Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/orontiifineidelp00fine

Hic liber est Ugonis ex Comitibus
GHERARDESCHE

ORONTII FINEI DELPHINATIS, REGII MATHEMATICARVM PROFES-ſoris, de ſolaribus Horologiis, & Quadrantibus, Libri quatuor.

[redacted]

Sequens pagina ſumma librorum capita tibi expediet.

IN PINGVI GALLINA

PARISIIS,

Apud Gulielmum Cauellat, in pingui Gallina, ex aduerſo collegij Cameracenſis.

LIBER primus, de compoſitione, & vſu vulgarium, multiformiúmque horologiorum: quibus per fili, ſtyli, perpendiculi, alteriúſve rei vmbram horæ ipſæ dignoſcuntur.

LIBER ſecundus, de cæteris horologiis, tum annularibus & cylindricis, tum in circulo, atque circuli quadrante deſcriptis: ex Solis curſu, aliíſve fundamentis Aſtronomicis immediatè pendentibus. Vbi Hydraulicum deſcribitur horologium, ab authore recenter excogitatum.

LIBER tertius, planiſphærium, ſeu vulgatum Aſtrolabium in quadrantem vertere docet: eiuſdem, vel æquè facilis cum eodem planiſphærio vſus, atquẽ commoditatis.

LIBER quartus & vltimus, ipſius quadrantis generalis vtilitatem, fructúmque multiplicem, ſigillatim apertéque manifeſtat.

REVERENDISSIMO CARDINALI A CASTILLIONE, BELLOVACENSI EPISCOPO, & Comiti, necnon Franciæ Pari, Ioannes Fineus Orontij filius, S. P. D.

PLVTARCHVS AVtor grauiſsimus & elegantiſsimus ſcribit, Cardinalis Reuerendiſs. Alexandri ſeculum cùm artificiis multis, tum claris ingeniis fœlix admodum fuiſſe. Quanquam non tam Alexādri, quàm fortunæ eorum, qui ſub illo vixerunt, habendum cenſet: quibus contigit teſtem arbitrúmque nanciſci, non ſolùm acri ingenio ad æſtimanda artium ſpecimina & artificum inuenta, ſed etiam prompto ac facili animo ad maxima quæque operæprecia perſoluenda. Proinde, cùm Archeſtratus venuſtus poëta, annis aliquot pòſt, in multa inopia ſeneſceret, ad eum quidam dixiſſe fertur: Næ, ſi tu Alexandri contemporaneus fuiſſes, pro ſingulis verſibus ille tibi Cyprum aut Phœnicem libenter dediſſet, ac te egere non ſuſtinuiſſet. O verè aureum Alexandri illud ſeculum, & plus quàm ferreum hocce noſtrum, in quo Muſæ ſunt mulæ, doctáque fama, fames! Sanè, exiſtimo qui tum fuerunt artifices, eorum præſtantiſſimum quemque non tam

ſub Alexandri tempora, quàm propter Alexandrum fuiſſe. Vt enim fruges opportuna & liberali aëris temperie lætātur & exuberant, triſtantur verò ac langueſcunt eiuſdem intemperie: ita bonæ artes, eximiáque ingenia, Regis, & eorum qui rerum potiuntur, liberalitate, honorificentia ac benignitate euocantur, gaudent & abundant: contráque, illiberalitate eorundem, ad hæc ſordibus & auaritia moroſitatéque ac ambitione vel languent, vel certa animi deſponſione, concepto vitæ, artis ac ſtudiorum odio & tædio extinguuntur, & mori quàm viuere præſtantius ducunt. Quod vtinam, ô vtinam atque vtinam meo fratrúmque meorum incommodo non vidiſſem, nec expertus haud ita pridem fuiſſem in optimi patris mei obitu & emigratione! Is enim poſt treis annorum ſuorum decades, & amplius, inſtaurandis & illuſtrandis Mathematicis cùm legendo, tùm ſcribendo conſumptas & expoſitas, dum laborum ſuorum debitum, & toties promiſſum expectat, petit, & implorat precium, dum aulica farina dealbatus, toties eluditur, dum multiplicato liberorum grege, rem familiarem decreſcere, & ſenium accelerare videt, indignitatem tantam indignè ferens, oborto hinc morbo, ſexagenarius libenter ac conſtanter in domino obdormiit. Quem mater chariſſima in eadem expectationum & anguſtiarum naui deploratè nauigans, paulò poſt ſequuta eſt: relictis ſex ouiculis inter famelicos lupos, abſque vllo fautore & paſtore quotidie errantibus. O mores! ô ſecula! Vbi, vbi ſunt illa tua tempora, tua ingeniorum præmia, Alexander? Vbi tua, Auguſte, liberalitas? Vbi tua, Traiane, facilitas? Habes, ſpectatiſſime Cardinalis, fortunarum noſtrarum miſerrimam hiſtoriam, ſed tamen pietatis plenam. Quam Dignitati tuæ vel ob id impertire volui, quòd patrem meum, de omnibus, libenter amplexus ſis, hylariter videris, placidè cōueneris, ac omnem fauorem

ei vltro

ei vltro obtuleris:ſicuti fidē mihi fecit Antonius Mizaldus illius Achates vbique fidus. Quæ res eò me perduxit, vt excluſo omni pudore, renatum hoc patris mei opuſculum de varia Horologiorū compoſitione, fabrica & vſu, Dignitati tuæ audēter deuoueam, ac in tuo nomine publicandum cenſeam: ſatis, ſupérque perſuaſus te patris mei lucubrationes tam libenter videre, quàm alterius cuiuſuis. A quo paulò antè quàm abiret multoties audiuiſſe memini, velle pro tuis illis pulcherrimis Brelleæ hortis horologium delineare, quod vſu vario & multiplici, nulli Galliarū alteri cederet, ſuperarétque & ſtructura & artificioſa excogitatione elegantiſsimum alioquin illud ac varium, quod apud Chantilliacum illuſtriſsimi auunculi tui Franciæ Conneſtabuli olim figurauerat ac deſcripſerat. Sed morte præuentus, verba in rem conferre non potuit. Quod dum animaduerterem, pro vna horarij machina, innumeras mittere, & dono offerre viſum fuit: quod fœlix, fauſtúmque ſit, precor & opto. Si munuſculum Dignitati tuæ gratū erit, mihi, pauperculiſque fratribus meis impensè gratulabor. Quos vt pietas tua aliquando reſpicere dignetur, faxit ille qui pupillos tuetur, & pauperes de ſtercore erigit, vt eos collocet cum principibus populi ſui. Fœliciter Vale. Lutetiæ in Haricuriano gymnaſio, Nonis Maij, anno reparatæ ſalutis hominum 1560.

ã iij

Hunc tu quæſo librum clam me ne ſurripe. q[ua]ppe
Mancipio, meus eſt, uſu; eſt communis amicis;

Mancipio D. Stephani Florentini Vsu amicorum

TYPOGRAPHVS Lectori.

VERISSIMVM abſque vlla cõtrouerſia conſtat eſſe, lector optime, Galliam eximios habere Typographos multos, qui quotidie præclara & accuratè elaborata Grammaticorum, Oratorum, Hiſtoricorum, Philoſophorũ, Iuriſperitorum, & Theologorum edãt opera: ſed paucos, qui Mathematicorum ingredi, nedum aggredi velint labyrintheos anfractus aditu quàm receſſu difficiliores. Cur ita? quia à ſumptibus deuorantur fructus, & labor plerunque in damno ſolet eſſe: quod dum fit, creſcit mortalis egeſtas. Quis, amabò, neſcit nullum tam paruum eſſe librum Mathematicum, qui ſuas non habeat comites figuras & demonſtrationes? ſua organa, machinas, numeros, & picturas planè inexplicabiles? In quibus vel notula vna peccare, lineola aut apiculo aberrare, ſummum & intolerandum habetur piaculum. Hinc ſcilicet, tam rara Mathematicorum librorum impreſsio: quam dum annis ab hinc multis ſuſcepi, dum in illa perſeuerans facultates omnes meas penè exhauſi, quid, per Deos immortales, aliud quàm lucernæ officio functus fuiſſe dicar: quæ, cùm aliis prælucet ac inſeruit, ſe paulatim ipſam inſumit ac conſumit? Vtvt res ea ceciderit, cœpti nunquam pœnitebit, lector optime, modò tibi factum dixeris eſſe ſatis: mihique conſtiterit, tam præteritos quàm præſentes ſumptus noſtros tibi placuiſſe, & vſui fuiſſe. Illud ſanè

verè

verè dicam ac certò pollicebor, me omnem hactenus mouiſſe lapidem, vt libri, qui à noſtro bibliopolio prodeunt, ſanè quàm emendati & figuris appoſitè delineati exirent. Quod vt commodè fieret, artificioſa manu & ſolerti induſtria G. Bordei, typographorũ Apellis, vti voluimus. Cuius ingenioſa dexteritas, cùm in aliis multis, tum iis quæ hoc Orontij libro figurauit, pinxit ac deſcripſit, tibi facilè innoteſcet: nõ quòd autor fuerit ſchematum horologiorum quæ hîc ſpectãtur, ſed quòd ad optographiam illa redegerit, & ex maiori forma in minorem contraxerit, ſuóque docto penicillo eleganter illuſtrauerit. Verũ hæc ſatis. Bene itaque vale, lector candide, & conatibus noſtris, ſumptibúſque fauere perge. Hoc ſi feceris, me ad maiora & meliora in poſterum promouebis.

INDEX PROPOSITIONVM HIS QVATVOR LIBRIS DE SOLARIBVS Horologiis & Quadrantibus contentarum.

Libri primi propoſitiones.

DE HOROLOGIORVM *ratione, atque dignitate, Proloquium.* *pagina prima.*

Propoſitio prima.

Protypum ad electam poli ſublimitatem in primis deſcribere: quo tam horizontalia, quàm verticalia atque pendula, vel inclinata, necnon lateralia fabricantur horologia. *pa.3.*

Propoſitio II.

Horologium horizontale, hoc eſt, ſuper plana Horizontis ſuperficie conſtituendum, ad liberam poli borealis eleuationem, adminiculo præcedentis inſtrumenti, ſeu protypi, fabricare. *pa.6*

Propoſitio III.

Horologium verticale, auſtrum verſus perpendiculariter erigendum, ad liberam quamuis regionum latitudinem, ſeu poli borealis exaltationem: coadiuuante protypo, vel inſtrumento, iuxta primam propoſitionem deſcripto, conſequenter depingere. *pa.11*

Propoſitio IIII.

Vtrũque prædictorum horologiorũ, abſque præuio inſtrumẽto, aliter quàm præcedentes edocuerint propoſitiones, delineare. *pa.15.*

Propoſitio V.

Arcus horarios tam in horizonte, quàm in verticali circulo, ad liberam quamuis regionum latitudinem ſupputare, & vtrumque prædictorum horologiorum, numerorum adminiculo reſpondenter componere. *pa.17*

Propo-

Propoſitio VI.

Quadrantem rurſum fabricare: quo mediante, horarij tum horizontales, tum verticales arcus, à trigeſimo quinto gradu, vſque ad quintum & quinquageſimum polaris deprehenduntur altitudinis. pa.25

Propoſitio VII.

Ex vtroque prædictorum horologiorum, horizontali quidem ac verticali, viatorium horologium, ſeu portatile componere: ipſúmque ſingulis climatibus, liberíſve quibuſcunque poli ſeptentrionalis eleuationibus accommodare. pa.30

Propoſitio VIII.

Qualiter in æquinoctiali plano, vulgarium horarũ diſtinctiones, ad liberum quemcunque ſphæræ ſitum figurentur, conſequenter demonſtrare. pa. 38

Propoſitio IX.

Idem rurſum horologium æquinoctiale, gemino artificio componere, vtq́ ſingulis poli borealis exaltationibus indifferenter adaptetur, edocere. pa.46

Propoſitio X.

Horarum lineamenta, ſuper plano Meridianum orthogonaliter interſecante, & in rectum axis Mundi coextenſo, ad Horizontem verò inclinato, reſpondenter fabricare. pa.51

Propoſitio XI.

Qualiter præterea in eodem plano Meridianum orthogonaliter interſecante, atque ad horizontem inclinato, ſed in directum axis Mundi minimè conſtituto, horarij ſupputentur anguli, conſequenter oſtendere. pa.55

Propoſitio XII.

Super Meridiani plano, hoc eſt, ad ortum vel occaſum directè conuerſo, & ad rectos angulos cum Horizonte conſtituto: earun-

dem horarum interualla, ad datam quamuis poli ſublimitatem, vtrinque delineare. pa.57

Propoſitio XIII.

Eadem horarum diſcrimina ſuper plano Horizontem orthogonaliter interſecante, ad Meridianum autem vltro citróve inclinatum: in quauis exaltatione poli conformiter depingere. pa.62

Propoſitio XIIII.

Inſtrumentum portatile cōſtruere: quo tam horizontalia, quàm verticalia, pendula, vel lateralia indifferenter componuntur horologia, etiam quacunque inclinatione plani, atque poli ſublimitate data. pa.67

Propoſitio XV.

Horologium hemiſphæricum concauum, hoc eſt, in dimidia excauatæ ſphæræ ſuperficie depingere. pa.72

Propoſitio XVI.

Eadem horarum lineamenta, ſuper extrinſeca, hoc eſt, conuexa eiuſdem hemiſphærici corporis ſuperficie, reſpondenter delineare. pa.77

Propoſitio XVII.

Ex ſupradictis omnibus, multiforme quoddam, ac viſu iucundum horologium, diuerſis horarum lineamentis ornatum: ad datam quamuis poli ſublimitatem, ſeu regionis latitudinē, ſuccinctè colligere. pa.80

Propoſitio XVIII.

Qualiter horarium nocturnum, per ſtellarum fixarum obſeruationem fabricetur, paucis declarare. pa.84

Propoſitio XIX.

Vt nocturnum item horologium lunaribus radiis accommodatur, conſequenter exprimere. pa.92

Propoſitio XX.

Hori-

Horizontale tandem atque verticale horologium, ab ortu vel occaſu Solis horarum indicans numerum, ad quamuis poli Borealis exaltationem, Italico more fabricare. pa. 95

Libri ſecundi propoſitiones.

Propoſitio prima.

HORAS *æquales, per rectam dati cuiuſcunque perpendiculi ſiue gnomonis vmbram, in dato ſphæræ ſitu, in primis deprehendere.* pa. 106

Propoſitio II.

Eaſdem æquales horas, per vmbram verſam, diurno itidẽ tempore reſpondenter obtinere. pa. 110

Propoſitio III.

Horarum æqualiũ diſcrimina, ad liberam quãuis poli ſublimitatem in Cylindro delineare: ex eodémque horã datam, vnà cum Solis altitudine, atque rerũ erectarum menſura colligere. pa. 113

Propoſitio IIII.

Cylindricam horarum circinationem, intra concauum anuli ſiue brachioli circularis, reſpondenter inſcribere: biníſque poli ſublimitatibus adaptare. pa. 119

Propoſitio V.

Eandem horarum rationem, ſuper extrinſeca eiuſdem anuli ſuperficie delineare: vtq; præfatus anulus binis poli ſublimitatibus accommodetur, paucis exprimere. pa. 125

Propoſitio VI.

Horologium ſolare, in circuli plano, per ipſius Solis altitudines, ad liberam quamuis poli ſublimitatem, fabricare. pa. 128

Propoſitio VII.

Priori haud diſsimilem horarum rationem, in caua anuli ſu-

perficie ad datam polarem altitudinem, gemino artificio, conformiter inſcribere. pa. 135

Propoſitio VIII.

Horas inæquales in circuli quadrāte, vnà cum vmbrarū gnomone veterum more delineare. pa. 140

Propoſitio IX.

Horas æquales in eodem circuli quadrante, ad liberam quāuis poli ſublimitatem per lineas rectas figurare. pa. 145

Propoſitio X.

Eundem quadrantem horarium, per lineas curuas reſpondenter conficere. pa. 150

Propoſitio XI.

In ipſo rurſum quadrante circuli tam æqualiū quàm inæqualium horarum diſtinctiones, ſimul deſcribere. pa. 153

Propoſitio XII.

Horarium generale, varia commoditate refertum, in plano circulari conſequenter fabricare. pa. 155

Propoſitio XIII.

Generale rurſum horologium diurnis atque nocturnis horis adcommodum, circularibus armillis componere. pa. 164

Propoſitio XIIII.

Idem horologium, quod proxima docuit efficere propoſitio, in figuram annularem redigere. pa. 172

Propoſitio XV.

Aliud inſuper horologium vniuerſale, rectilineum, ſuper quadrangulo plano delineare. pa. 175

Propoſitio XVI.

Idem quod antecedens tradidit horologium, in formam nauis, amplioris quidem vtilitatis, conuertere. pa. 183

Propo-

Propoſitio XVII.

Hydraulicum horologium, ab authore recenter excogitatum, æquales deſcribens horarum intercapedines, miro tandem artificio conſtruere. pa.190

Libri tertij propoſitiones.

Propoſitio prima.

VNDE *orta huiuſce quadrantis imaginatio, paucis exprimere: tréſque principales arcus, Aequatoris videlicet, ac vtriuſque Tropicorum, inprimis delineare.* pa.193

Propoſitio II.

Limbum ipſius quadrantis, in ſuas partes diſtribuere. pa.195

Propoſitio III.

Arcus horizontales, pro liberis quibuſcunque poli ſublimitatibus, conſequenter inſcribere. pa.196

Propoſitio IIII.

Lineam meridianam proportionaliter diuidere, ipſámque in mobilem indicem tranſmutare. pa. 198

Propoſitio V.

Eclipticam ſiue Zodiacum, vnà cum 12 ſignis, & eorum partibus deinde figurare. pa.199

Propoſitio VI.

Vt ſtellæ fixæ ipſi quadranti veniant imponendæ, paucis edocere. pa.201

Propoſitio VII.

Quæ in eiuſdem quadrantis poſtica facie, ſiue dorſo, congruè ſint inſcribenda, ex prædictis demum colligere. pa.203

Libri quarti propoſitiones.

Propoſitio prima.

De loco Solis ad proximè deſcripti quadrantis, atque ſimilium inſtrumentorum vſum neceſſario, pauca in primis declarare. pa.205

Propoſitio II.

Altitudinem Solis ſuper Horizontem, qualibet hora diei artificialis agnoſcere: & antemeridianam à pomeridiana ſeparare. pa.206

Propoſitio III.

Stellarum noctu apparentium altitudinẽ ſuper Horizontem reſpondenter inuenire. pa.207

Propoſitio IIII

Solis ac generaliter cuiuſlibet gradus Eclipticæ, necnon ſtellarum omnium in quadrante deſcriptarum, declinationem ab Aequatore ſupputare. pa.208

Propoſitio V.

Meridianam eiuſdem Solis altitudinem, abſque radiorum obſeruatione concludere. pa.209

Propoſitio VI.

Maximam, hoc eſt, meridianam ſtellarum fixarum altitudinem ſuper Horizontem, reſpondenter colligere. pa.210

Propoſitio VII.

Cognita Solis aut ſtellæ declinatione, locum ipſius Solis in Ecliptica, vel datam ſtellam elicere. pa. 211

Propoſitio VIII.

Gradus Eclipticæ, cum quo data quæuis ſtella in ipſo quadrante deſcripta, ad medium ſolet peruenire Cœlum, conſequenter inueſtigare. pa. 212

Propo-

Propoſitio IX.

Latitudinem cuiuſlibet loci, vel poli borealis exaltationem, proprium quoque Horizontem ex ſupradictis agnoſcere. pa. 213

Propoſitio X.

Ortum & occaſum Solis, necnon arcum eius diurnum & nocturnum, ſiue quantitatem diei atque noctis artificialis conſiderare. pa. 214

Propoſitio XI.

Horam inæqualem, diurno obſeruare tempore. pa. 215

Propoſitio XII.

Quantitatem inæqualis horæ tam diei quàm noctis artificialis reperire: horas quoque inæquales ad æquales conuertere, & è diuerſo: item à meridie aut media nocte ſupputatas, in horas ab ortu vel occaſu exordientes, & in 24 (Italico more) productas tranſmutare. pa. 215

Propoſitio XIII.

Maximarum dierum atque noctium artificialium diuerſitatem, pro diuerſa locorū latitudine, ex ſupradictis colligere. pa. 216

Propoſitio XIIII.

Quæ ſtellæ oriantur, & quæ occidant, manifeſtare. pa. 217

Propoſitio XV.

Stellarum orientium & occidentium diurnum atque nocturnum arcum elicere. pa. 218

Propoſitio XVI.

Dati cuiuſlibet Eclipticæ puncti, aut ſtellæ propoſitæ, aſcenſionem in recto ſphæræ ſitu, ſumpto ab Arietis capite ſupputationis initio, numerare. pa. 218

Propoſitio XVII.

In obliqua ſphæra, id quod proxima edocuit propoſitio, reſpondenter inquirere. pa. 219

Propoſitio XVIII.

Cuiuſlibet ſigni vel arcus Eclipticæ dati, aſcenſionem in recta vel obliqua ſphæra ſeorſum perſcrutari. pa.220

Propoſitio XIX.

Gradum Eclipticæ, cum quo data ſtella oritur & occidit, in vtroque ſphæræ ſitu perſcrutari. pa. 221

Propoſitio XX.

Aſcendentem Eclipticæ gradum, reliquos item Cæli cardines omni hora diſtinguere. pa.221

Propoſitio XXI. & vltima.

De rerum longitudinibus, per quadratum geometricum, ſiue vmbrarum gnomonem, in ipſius quadrantis dorſo figuratum, dimetiendis, pauca tandem ſubnectere. pa.222

FINIS INDICIS.

ORONTII FINEI DELPHINATIS, DE SOLARIBVS HOROLOGIIS, ET QVADRANTIBVS, Libri quatuor.

LIBER PRIMVS DE COMPOSITIONE & vſu vulgarium, atque multiformium horologiorum: quibus, per fili, ſtyli, perpendiculi, alteriúſve rei vmbram, horæ ipſæ dignoſcuntur.

De horologiorum ratione, atque dignitate, Proloquium.

RELIQVVM tandem eſſe videtur, amice lector, vt multiformia totiéſque promiſſa ſolarium horologiorum, quadrantúmve diſcrimina, primũ delineare, dein ſingulorum iucũdam admodum doceamus elicere commoditatem: vt ex illo totius Vniuerſi regulato ac indefeſſo motu, fructũ aliquem primarium decerpamus. Quanti enim faciendæ ſint ipſorum horologiorum elaboratæ deſcriptiones, neminem (ni prorſus ſtupidũ) ignorare putamus: cùm vix aliquid in rerum offendatur natura, quod ſuis horis

Horologiorum dignitas.

& temporum non abſoluatur interuallis. Quemadmodum innumeris diuerſiſque, tum veterum, tum recentiorum exemplis, ſacrarum quoque literarum teſtimoniis, præter cotidianam obſeruationẽ, cõfirmare poſſemus. Verũ cũ hæc ſint ipſa luce clariora, ac per ſeſe cunctis (etiam rudiſsimis) manifeſta: ampliori non videntur indigere commendatione. Rem itaque dignam, ac ſtudioſis omnibus gratiſsimam me facturum ſperaui, ſi aliorum inuenta diligenter emendarem, & quæ à nobis ſunt excogitata, reſpondenter oſtenderem. In quo quidem officij genere, quantum inſudando laborauerimus: iis, qui recto ſunt corde, relinquimus diiudicandum. Sed ne te importuna verborum prolixitate detineamus, quin potius rem ipſam fauſto aggrediamur ſydere: reuocanda ſunt in memoriam, quæ de circulis

Cap. 9 lib. 2 Coſmographiæ, conſulendum.

horarũ diſtinctoribus, capite 9 lib. ſecundi noſtræ Coſmograph. tradidimus. Vniuerſam nanque ſolarium horologiorum rationem, à prædictorum circulorum, pro diuerſa poli ſublimitate, in obiecta plana abſtractiuè coimpreſſa reflexione, vel interſectione pendere, fecimus ibidem manifeſtũ: & ſimul expreſsimus, quænam horizontalia, aut verticalia, lateraliáve, atque pendula, ſeu inclinata vocẽtur horologia, & reliqua eiuſcemodi

Vnde horologia quadrãtes vocitentur.

diſcrimina, tum fabricam, tum vſum eorumdem horologiorum haud parum facilitantia. Vetus tamen ſolaris horologij conſtitutio, intra circuli quadrãtem vt plurimùm deſignabatur: quæ tanto inoleuit vſu, vt quæcunque ſolarium horologiorum fuerunt excogitatæ circinationes, quadrantes ab ipſis vulgaribus indifferẽter appellentur.

Ordo tractandorũ.

Primùm itaque, ſimpliciores horologiorum

rationes aperiemus: quibus addemus annularia, vnà cũ hydraulico, à nobis recenter excogitata. Dein generalia, hoc eſt, omnibus regionibus accommoda, viſu quidem ac vſu iucundiſsima deſcribemus horologia: vnà cum quadrantibus, non modò ipſis horis, ſed & aſtronomicis, atque geometricis oblectamentis deſeruientibus. Tandem vulgatum Aſtrolabium, ſiue planiſphærium Ptolemæi, in quadrantem conuertemus: quem tali fabricabimus induſtria, atque linearum artificio, vt ex ipſo ſingula ab illo primo & vniuerſali motu pendentia, liceat vel facilè colligere.

PROPOSITIO I.

Protypum ad electam poli ſublimitatem in primis deſcribere: quo tam horizontalia, quàm verticalia, atque pendula, vel inclinata, necnon lateralia fabricantur horologia.

IGITVR ſuper oblato plano, & circa datum in eo centrum A, circulus deſcribatur BCDE, biniſque diametris BD & CE, in eodem centro A ſeſe ad rectos dirimētibus angulos, in 4 quadrantes ſolito more diuidatur. Horũ porrò quadrantum, dexter & ſuperior BC, in 90 partes adinuicem æquales diſtribuatur: primò quidem in tres, poſtea quælibet in 6, tãdem quælibet in 5. Sumpta poſtmodum libera poli borealis ſublimitate, ſiue regionis latitudine, ad quam videlicet iuuat horologia fabricare: ea ſupputetur in quadrante BC, à ſigno quidem B verſus C. Finis autem ſupputationis obſignetur notula F:

Propria eleuatio poli ſupputãda.

& à centro A ad datum ſignum F, recta producatur linea A F. Dato inſuper arcu B F, æqualis eidem conſtituatur in quadrante B E, ſitque B G: & à ſigno F ad ſignũ G, recta ducatur linea F G. Hæc enim à ſemidiametro A B, bifariam diuidetur, in ſigno quidem H: quapropter & ad rectos angulos, per 3 tertij elementorum Euclidis. Erit itaque recta linea F H, perpendicularis ſuper A B: & triangulum A F H rectangulum. Ergo circulus B C D E Meridianum, & B C, quadrantem eius ſeptẽtrionalem, A verò centrũ Mundi repræſentabit: recta porrò B D Horizontem, & C E verticalem circulum cum ipſo Meridiano ad rectos angulos incidentem. Trianguli autem A F H, perpendicularis F H, erit ſinus rectus ſumptæ polaris altitudinis B F: baſis verò A H, ſinus rectus cõplementi eiuſdem eleuationis polaris, vtpote, ipſius arcus F C (qui idem ſemper eſt, cum ipſius Aequatoris eleuatione) eſt enim baſis A H, æqualis ei quæ duceretur à ſigno F, ſuper A C perpendicularis per 34 primi eorundẽ elementorum. Subtenſa denique A F, axem Mundi, atque ſignum F ipſius Mundi polum repræſentabit: cuius vmbra horas ipſas in iis potiſſimùm indicabit horologiis, quæ ipſius trianguli A F H conſtruentur adminiculo.

Deſcriptarum partium elucidatio.

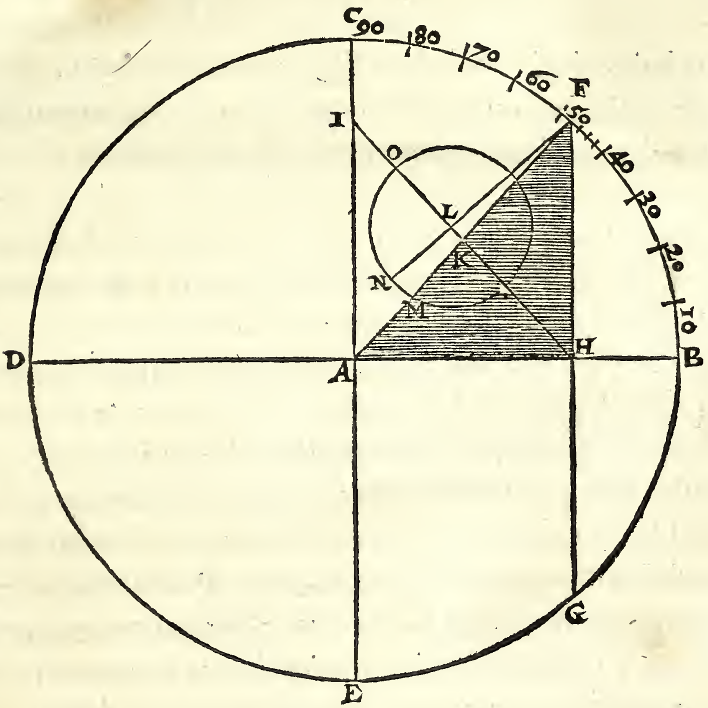
Trianguli priori ſimilis & æqualis, vnà cũ Aequatore circulo deſignatio.

His ita præparatis, data recta linea F H, æqualis eidem cõſtituatur in ſemidiametro A C, ſitque illa A I: & à ſigno H ad ſignum I, recta linea ducatur H I, dirimens rectam A F in ſigno K. Erit igitur triãgulum A H I, æquale atque ſimile triangulo A F H: quemadmodum ex 4 primi ipſius Euclidis fit manifeſtũ. Deducatur conſequenter, officio gnomonis, ex ſigno F, in rectam H I, perpendicularis F L: diuidatúrq; recta A K bifariã, in ſigno quidẽ M.

Et cen-

Et centro L, interuallo autem AM, vel MK, circulus deſcribatur NO. Hic nanque circulus, vices geret Aequatoris horarij, ad pendentium, atque lateralium quorundam

Deſcriptio Protypi generalis fabricandorum horologiorum, ad Pariſienſem latitudinem, ſeu poli borealis eleuationem 48 graduum, in aliorum exemplum figurata.



horologiorum, per hoc ipſum inſtrumentum fabricandorum neceſſarij. Quòd ſi diametrum N O, cũ ipſa H I, produxeris orthogonalem, erit idẽ circulus in quatuor quadrantes exactè diſtributus: cuiuſquidẽ circuli ſemidiameter, erigendi ex centro eiuſdem Aequatoris perpendiculi, ipſarum quidem horarum indicis, longitudi-

nem oſtendet. Sumpſimus autem in exemplum deſcriptionis huiuſce horarij protypi latitudinem, ſeu poli borealis exaltationem 48. graduum: qualis ferè Pariſienſis eſſe perhibetur. Neque aliter, data quauis alia poli ſublimitate, venit operandum. Huius denique protypi fructum, ex ſequentibus expectabis propoſitionibus.

Latitudo Pariſiēſis

PROPOSITIO II.

Horologium horizontale, hoc eſt, ſuper plana Horizontis ſuperficie conſtituendum, ad liberam poli borealis eleuationem, adminiculo præcedentis inſtrumenti, ſeu protypi, fabricare.

PRAEPARATO itaque deſcribendorum horologiorum protypo, iuxta doctrinam antecedentis primæ propoſitionis: planum aliquod quadrangulum, alteriúſve figuræ ſuſcipiatur: per cuius mediam lōgitudinem, recta linea A B in primis educatur: ſítque (obiecto ante oculos plano) A deorſum, B verò ſurſum: hæc enim linea, futuri horologij meridiana dicetur. Poſtmodum, ex A F H præparato triangulo, ſumatur officio circini, rectæ ſiue baſis A H longitudo: cui æqualis traducatur in A B, à ſigno quidem A verſus B, ſitq; illa A C. Et centro C, interuallo autem C A, circulus deſcribatur A D E F: hic nanque circulus, Horizontis fungetur officio. Per eius itaque centrum C dimetiens protrahatur D F, cum eadem A B orthogonalis: repræſentabit enim inſigniorē verticalem circulum, & vtriq; horæ ſextæ deputabitur, lęua quidē pars C D antemeridianę, pomeridianę autē reliqua.

Linea meridiana.

Circulus horizōtis.

Circulus verticalis ſiue linea horæ ſextæ.

liqua C F. Ex præfato rurſum triangulo A F H, accipito dimidiam ipſius A F ſubtenſæ, vtpote, A K aut K F: cui (adminiculo circini) æqualem obſignato in E B, ab ipſo quidem ſigno E verſus B, ſitq́; illa E G. Et centro rurſum G, interuallo autem G E, deſcribe circulum B H E I: per cuius centrum G, producito dimetientem H I, priorem B E ad rectos dirimentem angulos. Nam huiuſmodi circulus B H E I, horarium imitabitur Aequatorem: ex quo reliquæ deducentur horarum diſtinctiones. Diuide igitur læuum & inferiorem quadrantem E H, eiuſdem circuli B H E I, in 6 partes adinuicem æquales, primò in duas, dein quamlibet in tres, aut è contrà: repræſentabunt enim 6 horarum intercapedines, qualium totus Aequator circulus eſt 24. Per datum inſuper contingentiæ ſignum E, recta linea E K in tranſuerſum producatur, cum ipſa A B orthogona, & vtrique D F & H I parallela, ſiniſtrorſum verſus K quantumlibet extenſa. Ex dato conſequenter Aequatoris centro G, per ipſius quadrantis E H ſingulas diuiſiones, in præfatam cõtingentiæ lineam E K, rectæ admodúmque ſubtiles lineolæ producantur, G K, G L, G M, G N, & G O: eandem lineam E K, in ſignis K, L, M, N, O præciſè contangentes. Item ex centro C, horizontis A D E F, ad ſingulas diuiſiones ipſius E K, hoc eſt, ad ſigna K, L, M, N, O, rectæ & apparentes lineæ protrahantur: circumferentiam tamen circuli A D E F, nuſquam (ſi volueris) egredientes. Quoniam eiuſmodi lineæ, horarios imitantes circulos, quadrantem D E in ſex inæqualia diſtribuent interualla: ſex æquales horas antemeridianas, à ſeptima quidem vſque ad duodecimam incluſiuè re-

Aequator horarius.

Interuallorum horariorum deſignatio.

De horarum ſubdiuiſione.

præſentantia. Poteris & eadem via dimidias horas conſignare, diuidendo bifariam quamlibet ſextam partem ipſius quadrantis E H, & rurſum ex vtroque centro ſimiles prioribus emittendo lineolas. Sed ipſas dimidias horas breuioribus lineolis, ſolíſve punctorum diſtinctionibus conuenit annotare. Quòd ſi diuiſiones ipſius

De interuallorum horariorũ reſpondentia.

quadrantis D E, in quadrantem E F, ſigillatim traduxeris, eo quidem ordine verſus F, qui ab E ſigno verſus D ſeruatur, & ad quamlibet ipſarum diuiſionum, ex eodem centro C, rectas itidem copulâris lineas: ſex pomeridianas horas, à prima ſcilicet vſque ad ſextam, reſpondenter obtinebis. Reliquas autem horas, ſextam antemeridianam præcedentes, ſextámve ſubſequentes pomeridianam, ſolo adminiculo circini, vel facilè deſignabis: ſi eadem horarum interualla, vltro citróque D & F ſigna, ſuo traduxeris ordine, & rectis ex centro C productis lineolis prioribus coniunxeris, aut (ſi velis) protractas verſus E lineolas, in aduerſum, per idem cen-

Quænam horarum interualla ſint adinuicem æqualia.

trum continuaueris. Interualla nanque ſextæ atque ſeptimæ horæ, tam ante, quàm poſt meridiẽ, adinuicem æquantur: quartæ item & octauæ, & ita de reliquis horarum interuallis, æqualiter à linea meridiana diſtantibus. Non expedit tamen completam 24 horarum de-

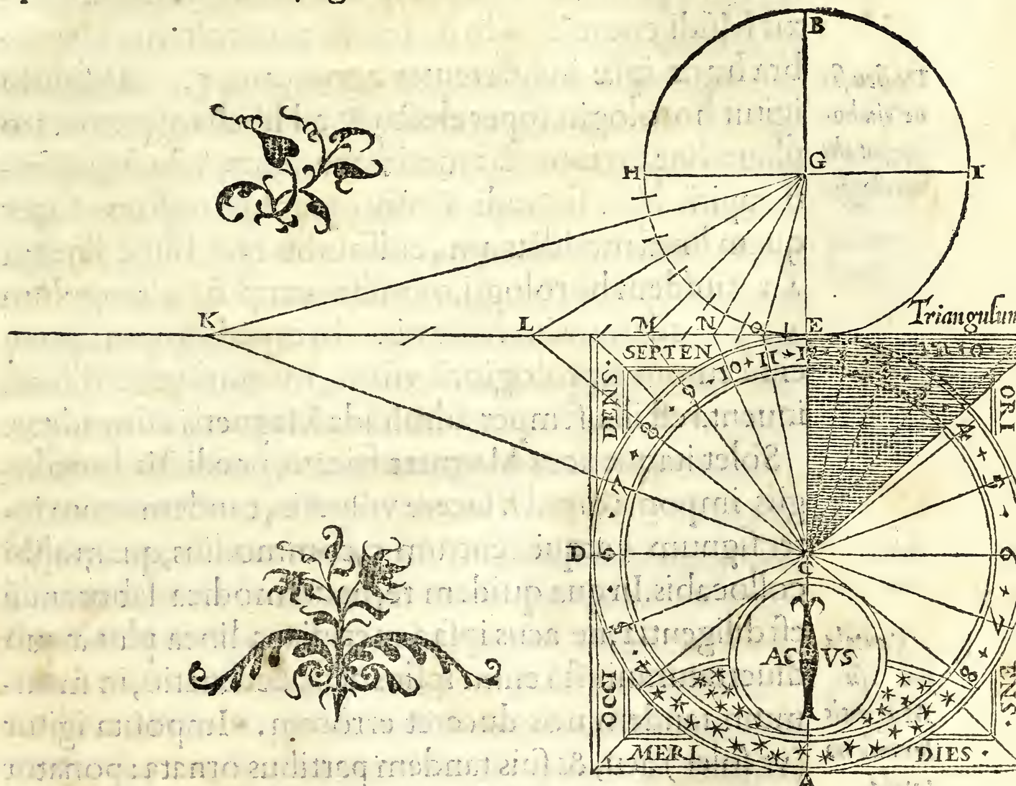
Quot horæ huiuſcemodi horologiis inſcribẽdæ.

lineare reuolutionem; ſed eum tantummodò horarum numerum, qui maximæ diei artificialis in data regione videtur integrare quantitatem (quam ex noſtræ Coſmographiæ libri quarti, ſecũdo perdiſces capite). Quẽadmodum ex ipſa potes elicere figura, ad præaſſumptã latitudinem Pariſienſem, in exemplum fabricata: vbi dies maxima, contingit horarum ferè 16. hinc prædicta-

rum

rum horarum ordinem, à quarta initiauimus matutina, & in octauam terminauimus pomeridianam. Reliqua autem ad decorã horarum inſcriptionem, inſtrumentí-ve gratiam ſpectantia, pro ipſius fabricantis induſtria relinquimus abſoluenda.

Horologij horizontalis figura, ad Pariſienſem deſcripta latitudinem, vbi polus arcticus extollitur 48 gradibus.



His ita cõſtructis, ex tenui quapiã ac ſolida materia triãgulũ fabricetur C E P, ipſi A F H triãgulo ſimile, atque prorſus æquale: quod ſuper plana ipſius horologij ſuperficie in hũc modũ erigatur, vt baſis A H in rectũ ipſius

De triãgulo vel axe mũdi horarũ indice.

C E adamuſſim cōueniat,& recta F H,vel E I,non diſcedat à perpēdiculo. Quòd ſi portatile feceris horologiū, poteris ipſum triangulū tali induſtria collocare:vt cùm volueris facilè deprimatur,& ad rectos,cùm fuerit operæprecium,excitetur angulos. Sunt qui loco trianguli, filum,aut virgulá ferream,vel æneam,aut eiuſcemodi, admodum quidem ſubtilem,in locum ſubtenſæ A F,ex centro C producunt:& per ipſum triangulum, inſtar axis Mūdi coextēdendo ita iuſtificant,vt alterutrius vmbra horæ ipſæ indifferenter agnoſcantur. Abſoluto igitur horologio,ſuper electo & ad libellam præparato plano,lineam inuenias meridianam,iuxta doctrinā ſexti capitis libri ſecundi Coſmographiæ noſtræ: ſuper quam lineā meridianam, collocabis rectiſsimè lineam A E eiuſdem horologij,omnibus extra quadrangulum A D E F adamuſsim reſecatis. In expeditiorem tamen eiuſcemodi horologiorū vſum, maximè portatilium, inuenta eſt illa ſemper admirāda Magnetis cōmoditas.

De ſitu ſiue vſu horizontalis horologij.

Solet itaque acus Magnete fricata, prædictis horologiis imponi: quod ſi facere volueris, eandem acum inter ſignum A atque centrum C,commodius,quàm alibi collocabis.In qua quidem re, haud modica laborandū eſt diligentia,ne acus ipſa à meridiana linea plus æquo diuertatur:iniuſta enim ipſius acus declinatio, in maximum tandem nos duceret errorem. Impoſita igitur (vt ſolet) acu, & ſuis tandem partibus ornata: ponatur rurſum horologium ſuper inuentam lineam meridianam,eo modo quo nunc expreſsimus, notetúrque contingens eiuſdem acus ab A E linea declinatio. Tantundem enim diuertēda erit ipſius acus directoria,ſubſcriptáque

Cautela pro vſu Magnetis ſummè notanda.

ptáque formula, atque ſub hoc ſitu figenda: hac enim obſeruata cautiuncula, veram rationem horarum ex ipſo depræhendes horologio, quoties lucente Sole eandem acum in rectum ipſius formulæ collocaueris.

PROPOSITIO III.

Horologium verticale, auſtrum verſus perpendiculariter erigendum, ad liberam quamuis regionum latitudinem, ſeu poli borealis exaltationē: coadiuuante protypo, vel inſtrumēto, iuxta primam propoſitionem deſcripto, conſequenter depingere.

VERTICALIA nūcupamus horologia, quæ deſcribuntur in plano ad Auſtrum perpendiculariter erecto, atque vnà cum eius circuli verticalis ſuperficie cōſtituto, qui rectos cum Meridiano facit angulos. Hæc autem horologia dimidium tantùm recipere circulum, nullámque ante ſextā matutinam, aut poſt ſextam veſpertinam admittere horarum diſtributionem: ex præallegato capite nono ſecūdi libri noſtræ Coſmographiæ, relinquitur vel facilè manifeſtum. ibidem nanque mōſtrauimus, Solem ante ſextam matutinam, aut poſt ſextam horā veſpertinam (etiam quantacunque fuerit ipſius diei artificialis quantitas) eiuſcemodi horologiorum verticalium nuſquàm irradiare ſuperficiem. Fabricetur itaque primùm protypum inſtrumentum, ſiue directorium, vnà cum AFH triangulo: ad eam quidem poli borealis ſublimitatem, ad quam ipſum verticale depingere vis horologium: iuxta doctrinam primæ propoſi-

Quænam verticalia dicantur horologia.

Horologia verticalia, 12 tātū horis deſeruire.

tionis. Quo facto, diſponatur planum aliquod huic negotio commodum, ad meridianam Cœli partem, vel iam erectum, vel demum erigendum ad perpẽdiculum: per cuius plani mediam longitudinem, recta linea perpendicularis protrahatur A B, ſítque A terminus ſurſum, B verò deorſum. hæc enim línea (veluti ſuprà) meridianam futuri deſignabit horologij. Per datum inſuper ſignum A, tranſuerſalis excitetur C D, cum ipſa quidem A B orthogona. nam hæc linea C D, vices ſupplebit horizontis, & vtrique horæ ſextæ, tam ante, quàm etiã poſt meridiem accommodabitur: erítque ſignum A, cẽtrum horologij fabricandi, ipſius Mũdi centrũ repræſentans.

Linea meridiana.

Linea horizontalis vtriuſque horæ ſextæ

Sumpta poſtmodũ F H perpendiculari, trianguli A F H per primã propoſitionẽ deſcripti: eidem cõſtituatur æqualis in A B, à ſigno quidem A verſus B, sítque illa A E. Et cẽtro A, interuallo autẽ A E, dimidius figuretur circulus C E D: cuius dimetiẽs erit recta C D. hic nãque ſemicirculus C E D dimidiũ & ſub Horizonte depreſſũ verticalem circulum repræſentabit. Ex eodẽ rurſum triangulo A F H ſumpta dimidia ipſius A F, hoc eſt, A K aut K F: eidẽ æqualis (officio circini) traducatur in E B, ab E quidem ſigno verſus B, vtpote E F. Et centro F, interuallo autem F E circulus deſcribatur B G E H: horariũ (velut antea) repræſentãs Aequatorẽ. Is autẽ circulus B G E H producto dimetiente G H, cum ipſo B E orthogonali, in 4 quadrantes diuidatur: quorum læuus & ſuperior G E, ſubdiſtribuatur in 6 partes æquales, 6 æqualium horarum interualla (qualium totus circulus eſt 24) ſolito more diſtinguentes. Per datum conſequenter ſignum E, contangens & tranſuerſalis agatur linea E I, rectos cum

Verticalis ſemicirculus.

Aequator horarius.

Linea contingẽtiæ.

cum A B faciens angulos,& vtrique C D atque G H parallela,læuorſum verſus I ſignum liberè prolongata.

His ita paratis,ducantur ab ipſius Aequatoris centro F,per ſingulas diuiſiones quadrantis E G, rectæ & admodum ſubtiles lineæ F I, F K, F L, F M,& F N:in eãdem contingentiæ lineam E I ſigillatim incidentes.Et rurſum ex centro A,in quælibet ſigna ipſius E I,vtpote I,K,L,M,N, horariæ & apparentiores producantur lineæ, quadrantem C E in 6 antemeridianarum horarum diſtinguentes interualla:eis quippe ſimilia atque reſpondentia,quę ab horariorum circulorum cum ipſo verticali cauſantur interſectione. Quæ quidem horarum diſcrimina, cùm vltro citróque meridianum circulum efficiantur ęqualia:ſi ſingulas diuiſiones quadrantis E C,in quadrãtem E D ſuo traduxeris ordine,ſuíſque diſtinxeris lineolis: conflabis totidem horas pomeridianas. Sexta igitur antemeridiana,initiabitur ex parte A C, dimetientis C D: pomeridiana autem,in A D reliquo ſemidiametro finietur. Reliquũ eſt igitur,ex electa quapiam ac cõuenienti materia,triangulum A E O, ipſi A F H triangulo itidẽ ſimile & æquale fabricare:& ad rectos angulos ſuper ipſum horologium in hunc erigere modum, vt recta & perpendicularis F H,eadem ſit cum A E linea meridiana, & ipſa A F,vel A O,inſtar axis Mũdi collocetur.In cuius locum,ſubtile filum,æneámve,aut ferream,alteriúsve materiæ virgulam,ipſius trianguli adminiculo, poteris(ſi libeat)adaptare:atque reliqua omnia (trũcatis ſuperfluis) figuram vel ornamentum ipſius horologij reſpicientia, pro tua diſcretione vel ingenio perficere.Memẽto tamẽ ipſum horologium,ſi in plano ſeorſum accepto fuerit

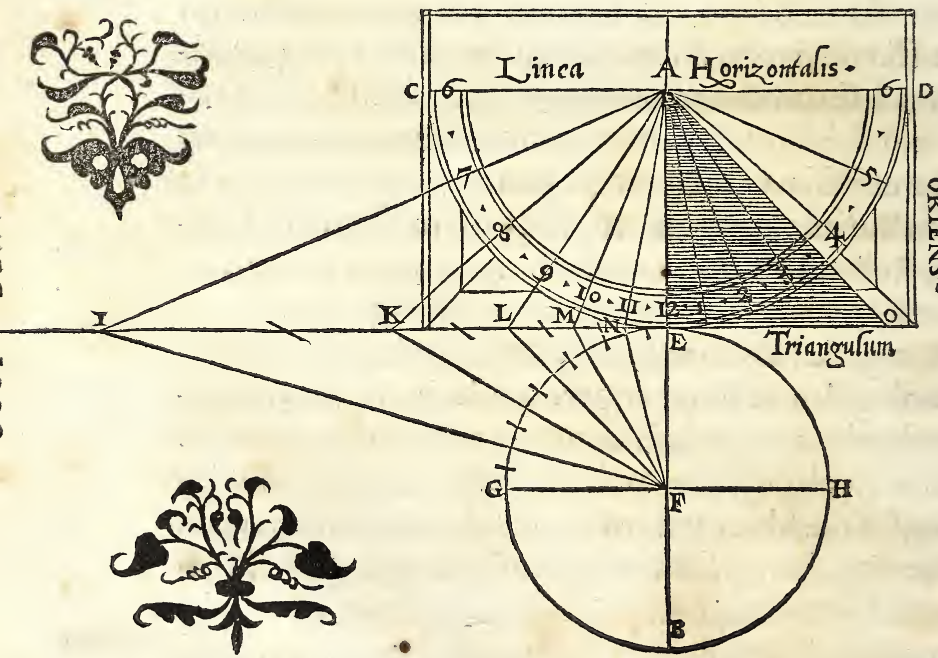
Horarum deſignatio.

Indicis horarij conſtitutio.

De ſituando horologio verticali.

delineatum, ad meridianam Cœli partem officio perpē diculi (ni forſitan portatile feceris, & vſui magnetis accommodum) fore tandem erigendum: in hunc quippe modum, vt recta & meridiana linea A E demittatur perpendicularis, & pars C ad occaſum, D verò ad ortum porrigatur. Quemadmodum ex ſubiecta licet accipere deſcriptione, ad Pariſienſem latitudinem, ſeu poli borealis eleuationem, in aliorum exemplum figurata.

Figura verticalis horologij, ad Pariſienſem latitudinē, præaſſumptámve poli borealis eleuationem deſcripta.



PROPOSITIO IIII.

Vtrumque prædictorum horologiorum, abſque præuio inſtrumento, aliter quàm præcedentes edocuerint propoſitiones, delineare.

ALIVM præterea offendimus delineandi modum, quo tã horizontalia, quàm etiam verticalia circinari facilè poſſunt horologia, etiam abſque prototypo, ſeu præuio directionis inſtrumento. Deſcribatur itaque primùm ſuper dato aut horizontali, aut verticali plano, & circa datum in eo cẽtrum A, circulus horarius, vel æquator B C D E: quem duobus dimetientibus B D & C E, in A centro ad rectos ſeſe dirimentibus angulos, in 4 diuide quadrantes. quorum dimetientum, C E in rectum ipſius colloce tur Meridiani: vtpote, quoniam duodecimam repræſen tabit horam. Diuidito poſtmodùm quadrantem B C, in 90 partes adinuicem æquales: C D verò quadrantem, in 6. Et per datum ſignum C, ducito contingentiæ lineam C F, ipſi B D parallelam, atque vnà cum C E rectos efficientem angulos, vltro citróque ſignum C quantumlibet extenſam. Supputa conſequenter in quadrante B C, à ſigno quidem B verſus C, datæ regionis polarem altitudinem, pro horizontalibus quidem horologiis: pro verticalibus autem ipſius polaris altitudinis complemẽtum. Et per ſupputationis terminum, protrahito ex A cẽtro rectam & occultam lineolam A F, in datam contan gentem C F, ad ſignum F incidentem. Data igitur A F recta, conſtitue illi æqualem in meridiana C E, à ſigno

Generalis vtriuſque horologij fabrica.

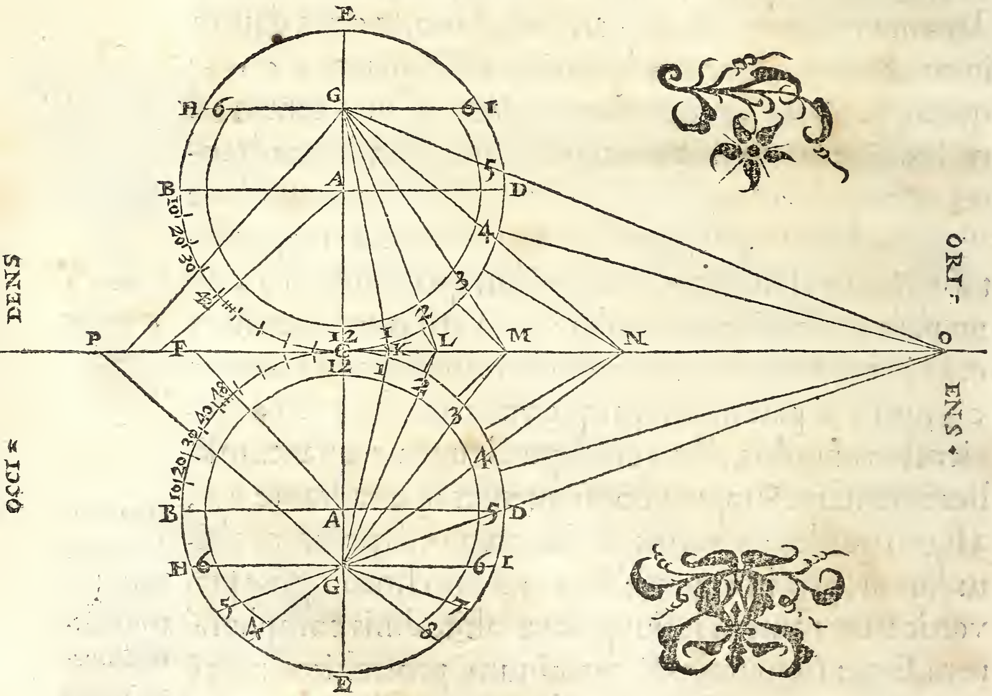
Qualiter vtriuſque horologij centrũ, ſemidiametérve repe riatur.

quidem c verſus e, ſitq́; illa c g: erit enim g ſignum, centrum, recta autem c g: dimetiens ipſius horologij.

Per datum ergo ſignum g, trahito parallelam h i: hęc enim, de more, initium horæ ſextæ matutinæ, atque finē horæ ſextæ veſpertinæ demonſtrabit. Reliquas tandem horarum lineas ita deſcribes.

Horologij verticalis exemplum, ad latitudinem ſeu poli borealis exaltationem 48 graduum.

Deſcriptio horizontalis horologij ad eandem eleuationem poli arctici 48 graduū, qualis eſt ferè Pariſienſis latitudo.



Linearū horariarū deſignatio. Ex centro a, per ſingulas diuiſiones ipſius quadrantis c d, occultas ducito lineolas, tranſuerſalem c f in ſignis

ſignis K, L, M, N, O, contangentes. Et rurſum ex centro G ad eadem ſigna K, L, M, N, O, rectas & apparentes trahito lineas: nam eiuſcemodi lineæ, vnà cum meridiana C G, & vtriuſque horæ ſextæ H I, ſex pomeridianarum horarum diſtinguent interualla. Quorum adminiculo, reliquarum horarum diſtinctiones, pro reſpondentia ſingularum, haud aliter annotabis, quàm præcedentibus admonuimus propoſitionibus. Supraponito tandem conuenientem horarum indicem: vtpote, triangulum C G P, aut virgulam G P, inſtar axis Mundi conſtitutam.

De horarum ſupra ponẽdo indice, ſiue triangulo.

Recta enim A C, hoc eſt, ſemidiameter horologij verticalis, indicat quantũ in horizõtali eleuari debeat ipſius triãguli perpẽdicularis: & ipſius horizõtalis ſemidiameter, ſiue recta A C, quantũ verſa vice prominere debet ipſa perpendicularis in verticalibus horologiis. Quẽadmodum antecedens prædictorum horologiorum videtur indicare formula, ad prius ſumptam poli ſublimitatem, Pariſienſémve latitudinem conſtructa. Cætera autem omnia, iuxta præcedentium propoſitionum traditionem, veniunt reſpondenter abſoluenda.

PROPOSITIO V.

Arcus horarios tam in horizonte, quàm in verticali circulo, ad liberam quamuis regionum latitudinem ſupputare: & vtrunque prædictorum horologiorum, numerorum adminiculo, reſpondenter componere.

DE ARCVBVS intelligimus, quos horarij videntur efficere circuli, ad vtrunque planum, horizontale ſcilicet atque verticale, pro diuerſa poli ſublimitate, variam habentes inclinationem: de quibus capite nono ſecundi libri

Arcus horarij.

Coſmographiæ noſtræ.In primis itaque illud venit ſummè notandũ:in eiuſcemodi ſcilicet horologiis,vnicum tantummodòquadrantẽ fore ſupputandum,& reliquis ſuo diſtribuendum ordine,pro ipſarum horarũ obſeruata reſpondentia:quẽadmodum ex prædictis potes haud difficilè colligere. Arcũ igitur Horizontis,inter Meridianum& datũ quẽuis horarium circulũ comprehenſum ita depræhẽdes,Duc ſinũ cõplemẽti datæ polaris altitudinis in ſinum diſtantiæ horarij circuli à Meridiano circulo, & productum diuide per ſinum totũ: & inde generati ſinus arcum accipito, quem primũ (differẽtiæ gratia) nũcupato. Ducito poſtmodum ſinum complementi ipſius diſtantiæ à Meridiano,in ſinũ totum, productúmque diuidito per ſinũ complemẽti eiuſdẽ arcus primò reperti : & prouenientis inde ſinus,reſpõdentem colligito arcum. Nam ipſius arcus cõplementũ,deſideratum horizontis indicabit interuallum.

Arcuum horariorũ in horizonte cõtingentiũ ſupputatio numeralis

EXEMPLVM.

Eſto, in gratiam exempli , propoſitum inueſtigare arcum horizontalem horæ decimæ antemeridianæ , aut ſecundæ poſt meridiem , ad eleuationem poli arctici 48 graduum. Complementum itaque ipſius polaris altitudinis, eſt 42 graduum:eius verò ſinus partium 40,primorũ minutorum 8,& 52 ſecundorum.Diſtãtia porrò à Meridiano circulo,eſt duarum horarum, & ideo graduũ 30 : quorum ſinus, graduũ 30 minuta o & ſecunda itidẽ o.Duc itaque 40,8,52,in 30,0,0,& productũ diuide per 60 partes fient tandẽ partes 20, minuta 4,& ſecũda 26,quorũ arcus graduũ 19,& 33 minutorũ: quem prius inuentum appellabis. Huius porrò arcus complemen-

complemẽtum, eſt graduum 70, & 27 minutorum: eius autem ſinus, partium 56, minutorum 32, & ſecundorum 27.

Formula calculi arcus Horizontalis.	Arcus.			Sinus recti.		
	Gra.	Mi.		par.	mi.	ſe.
Altitudo poli arctici data.	48	0				
Complemẽtum eiuſdem altitudinis.	42	0		40	8	52
Diſtantia à Meridiano.	30	0		30	0	0
Arcus primò repertus.	19	33		20	4	26
Complementum diſtantiæ à Meridiano.	60	0		51	57	41
Complementum arcus inuenti.	70	27		56	32	27
Arcus productus.	66	47		55	8	25
Arcus horizontalis deſideratus.	23	13				

Complementum præterea ſumptæ diſtantiæ à Meridiano, eſt graduũ 60: & ſinus eiuſdem rectus, partium 51, minutorum 57, & 41 ſecundorum. Duc igitur tandem 51, 57, 41, in 60, & productum diuide per 56, 32, 27: colliges enim partes 55, minuta 8, & ſecunda 25: quorum arcus, graduum 66, & minutorum 47: & ipſius arcus complementum, graduum 23, & 13 præterea minutorum. Tantus eſt arcus horizontis deſideratus.

Cùm autem volueris arcum horarium circuli verticalis, inter Meridianum & datum quemlibet horarium circulum interceptum, dinumerare: id altero duorum modorum poteris abſoluere. In primis, ſupputato arcu horizontali, loco verticalis, ad ipſius datæ polaris altitudinis complementum. *Arcus horarius verticalis qualiter ſupputetur.*

Nam in regionibus, quarum polares eleuationes ſimul iunctæ conficiunt 90 gradus, horizontale vnius horo- *Notandũ.*

logium eſt alterius verticale,& è contrà: veluti præallegato capite nono ſecundi libri Coſmographiæ noſtræ præmiſimus. Vt pote,ſi velles arcum verticalem horæ ſecundæ,ad latitudinem 48 graduum, poſſes in locum eius ſupputare horizōtalem ad 42 gradus: & è diuerſo, ſi cupias arcum horizontalem ad 42 gradus latitudinis, ſufficeret calculare verticalem ad eoſdem gradus 48: propterea quòd 48 & 42, conſtituunt 90. haud aliter iudicato de cæteris. Eſt & peculiaris ſupputandi ratio, in hunc qui ſequitur modum abſoluenda. Ducito ſinum datæ polaris altitudinis, in ſinum oblatæ diſtantiæ à Meridiano,& productum diuidito rurſum per ſinum totum: obſeruatóque reliqua,velut antecedenti canone docuimus.

Canon proprius ſupputādorū arcuū verticalium.

EXEMPLVM.

Quæ vt clarius intelligas,repetamus in exemplum datam poli arctici ſublimitatem, graduum 48: ad quam ſit propoſitū inueſtigare arcum verticalem horæ decimæ antemeridianę, vel horę ſecundæ poſt meridiem, quantum videlicet horarius circulus initium decimæ, aut finem ſecundæ determinās,diſtet à Meridiano circulo. Ducito igitur ſinum 48 graduum, vtpote,partes 44,minuta 35,& 19 ſecūda,in partes 30,mi.0,& ſecun.0, ſinum videlicet oblatæ diſtantiæ à Meridiano, & productum diuide per 60: fient partes 22, mi.17, & 39 ſecun. quorum arcus offenditur cōtinere 21 gra.& 49 minuta: quē quidē arcū,primū appellabis.Cuius arcus cōplementum,eſt graduum 68,& minutorum 11: eiusverò ſinus partiū 55,minutorū 42, & 9 ſecundorum. Sinus rurſum comple-

Formula calculi arcus verticalis.	Arcus.		Sinus recti.		
	Gra.	Mi.	ptes	Mi.	ſe.
Altitudo poli arctici data.	48	0	44	35	19
Diſtantia à Meridiano.	30	0	30	0	0
Arcus primò repertus.	21	49	22	17	39
Complementum diſtantiæ à Meridiano.	60	0	51	57	41
Complementum arcus inuenti.	68	11	55	42	9
Arcus tandem generatus.	68	53	55	58	13
Arcus verticalis deſideratus.	21	7			

cõplementi oblatæ diſtãtiæ à Meridiano circulo, habet partes 51, minuta 57, & 41 ſecunda. Si duxeris ergo tandẽ 51, 57, 41, in 60, & productum diuiſeris per 55, 42, 9: proue nient 55 partes, 58 mi. & 13 circiter ſecun. Quorum arcus oſtenditur graduũ 68, & 53 minutorum: & ipſius arcus complemẽtum, habet gradus 21, & 7 minuta. Tantus eſt arcus verticalis quæſitus.

Succedentis arcuũ horariorum tabulæ declaratio.

IN hunc ergo modũ, ſuccedẽtem ordinauimus tabulam, à 35 gradu, vſque ad 55 eleuationis ipſius poli arctici, tam horizontalibus quàm etiã verticalibus deſeruien tem horologiis. Ad læuam itaque tabulæ regionem, geminum polarium numerorũ locauimus ordinem: quorum primus & ſiniſter horizontalibus, dexter verò ſiue ſecundus verticalibus deputatur horologiis. Horarum autem numeri, ad ipſius tabulę verticem ordinati, ſingu lis ad læuam notatis poli borealis exaltationibus accom modantur. In areali porrò angulo, vel vtriuſque concur ſu, ſinguli diſtribuũtur arcus horarij, à linea meridiana deſcribendorum horologiorum vltro citróque ſupputandi. Cætera peruia ſunt.

TABVLA ARCVVM HORARIORVM TAM in horizonte, quàm verticali circulo, ab ipſis horariis circulis diſtinctorum: ad ſubſcriptas poli arctici eleuationes, fideliter ſupputata.

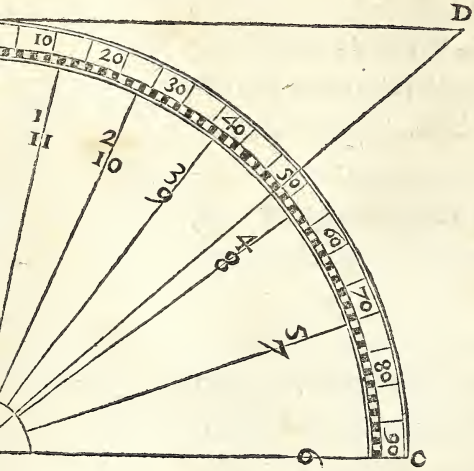
Eleuatio poli pro horizõtalibus.	*Eleuatio poli p verticalibus horologiis*	1.		*Ho-*	2.		*re.*	3.		*poſt*	4.		*me.*	5.		*ridi-*	6.		*em.*
		11.		*Ho-*	10.		*re.*	9.		*ante*	8.		*me.*	7.		*ridi-*	6.		*em.*
G.	G.	G.	M.		G.	M.		G.	M.		G.	M.		G.	M.		G.	M.	
35	55	8	43		18	18		29	49		44	49		64	58		90	0	
36	54	8	57		18	46		30	26		45	30		65	29		90	0	
37	53	9	10		19	9		31	2		46	11		66	0		90	0	
38	52	9	22		19	34		31	37		46	50		69	29		90	0	
39	51	9	33		19	58		32	11		47	28		66	55		90	0	
40	50	9	45		20	21		32	44		48	4		67	21		90	0	
41	49	9	57		20	44		33	16		48	39		67	47		90	0	
42	48	10	10		21	7		33	46		49	12		68	11		90	0	
43	47	10	22		21	29		34	18		49	44		68	33		90	0	
44	46	10	32		21	51		34	47		50	16		68	54		90	0	
45	45	10	43		22	12		35	17		50	46		69	15		90	0	
46	44	10	54		22	33		35	44		51	15		69	35		90	0	
47	43	11	5		22	53		36	11		51	42		69	53		90	0	
48	42	11	17		23	13		36	37		52	9		70	11		90	0	
49	41	11	25		23	33		37	3		52	35		70	28		90	0	
50	40	11	35		23	52		37	28		53	0		70	43		90	0	
51	39	11	45		24	9		37	52		53	24		70	59		90	0	
52	38	11	55		24	27		38	15		53	46		71	13		90	0	
53	37	12	5		24	43		38	37		54	8		71	28		90	0	
54	36	12	13		25	2		38	58		54	29		71	41		90	0	
55	35	12	22		25	18		39	19		54	49		71	54		90	0	

Qualiter

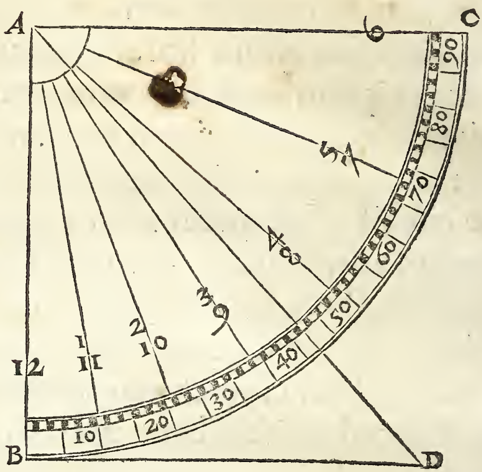
Qualiter, adminiculo numerorum, vtrunque tam horizontale quàm verticale deſcribatur horologium.

SVPPVTATIS igitur, ad tuæ regionis latitudinem, horizontalibus atque verticalibus horarum interuallis, & iuuet alterutrum horologiorum, vtpote, horizontale aut ipſum verticale, eorundem numerorum adminiculo delineare: facito in hunc modum. Super dato & portatili plano, & circa ſignatũ in eo centrum A, deſcribe circuli quadrantem A B C: cuius ſemidiameter A B, lineam meridianam, A C verò lineam horæ ſextæ repræſentet. Diuide poſtmodum arcum B C in 90. partes adinuicem æquales: iunctis de more numeris, à ſigno B verſus C, libera ſucceſsione diſtributis. Intra conſequenter antecedentẽ tabulam, cum tua eleuatione polari, in dextro aut læuo polarium numerorum ordine reperta: provt horizontale, aut verticale conſtructurus es horologium. Et ſumpto arcu horæ primæ, vel vndecimæ, ſupputa ipſum in quadrante B C, à ſigno B verſus C: & ex A centro ad ſupputationis terminum rectam educito lineam. Accepto rurſum arcu decimæ aut ſecundæ horæ, ſupputabis eum ab eodem ſigno B verſus C, finíque rectam lineam ex A centro copulabis.

Figura quadrantis horizontalis, ad poli arctici ſublimitatem 48 graduum,per numeros,in aliorum exemplum deſcripti.



Exemplar quadrantis delineandarum horarũ verticalium,ad polarem eleuationem 48 graduum reſpondenter præparati.



Idem reſpondẽter de cæteris arcubus horariis facito iunctis,ſi libeat,propriis horarum numeris.Supputa tãdem in ipſo quadrante B C,à ſigno B verſus C , datam poli ſublimitatem,ſi horizontale: aut ipſius polaris altitudinis complementum,ſi verticale fabricaturus es horologium. Et ex centro A, per ſupputationis terminum, rectam educito lineam A D in protractam B D ſuper A B perpendicularem,ad D ſignum incidentem,claudẽtémque triangulum orthogonum A B D. His in perpetuũ vſum ita præparatis, deſcribe lineam meridianam , vnà cum tranſuerſali & orthogona linea recta,vtrique horę ſextę deputãda:ſuper horizontali quidem plano,ſi quadrantem A B C ad horizontales,vel in verticali,ſi ad verticales præparaueris horas. Et circa dictarum linearum com-

Inſcriptio linearum horariarũ præparati quadrantis officio.

communem interſectionem, ad quantitatem ſemidiametri A B vel A C, quadrantis A B C, deſcribe circulum horarium. Deinde ſingula horarum interualla, in ipſo quadrante præparata, transfer ſigillatim in ipſum horariũ circulũ, vltro citroq́; lineã meridianã, prout earũdem horarũ videtur expoſcere reſpondentia. Et ad quãlibet horarum obſignatã diſtinctionẽ, proprias ex horologij centro deſcribito lineas: quas ſuis ornato numeris. Erige tandem horarum indicem, ex conuenienti materia fabricatum, inſtar A D lineæ ſiue ſubtenſæ diſpoſitum: & iuxta longitudinem ipſius B D perpendicularis, ſuper horologij faciem eleuatum: quemadmodum ex præcedentibus addidiciſti propoſitionibus.

PROPOSITIO VI.

Quadrantem rurſum fabricare: quo mediante, horarij tum horizontales, tum verticales arcus, à trigeſimo quinto gradu, vſque ad quintum & quinquageſimum polaris deprehenduntur altitudinis.

FIGVRETVR itaque ſuper electo plano, & circa datum in eo centrum A, circuli quadrãs A B C: cuius arcus B C, in 90 partes æquales ſolito more diuidatur, diſtributis à ſigno B verſus C particularum numeris. Secetur poſtmodùm A B recta in tres partes æquales: D quidem, & F ſignis. Et centro A, interuallis autem A D, & A F, gemini circunlineentur arcus, D E & F G, ipſi B C paralleli. Rurſum, vtraque pars B D atque D F, in 10 partes ſubdiuida-

Sũmaria quadrantis deſcriptio.

tur æquales: quæ ſuis lineolis, in coextenſas ad rectum ipſius A B parallelas incidentibus, diſtinguantur, ſuiſque ornentur numeris, à 35 gradu ad 55 gradum polaris altitudinis, ordine gemino deputatis, à ſigno quidem B verſus F pro horizontalibus, ab F autem verſus B pro verticalibus horologiis. Repræſentabit itaque A B recta, lineam meridianam: A C verò, lineã vtriuſque horæ ſextæ. His ita paratis, accipito in ſubſcripta tabella, ex antecedenti tabula deprõpta, ſingulos arcus horarios 35 gradui polaris altitudinis reſpondentes: quos ſigillatim nu-

Arcuum horariorũ impoſitio.

Antemeridianæ	*Pomeridianæ.*	*TABVLA ARCVVM HORARIOrum horizontalium, ad ſubſcriptas poli ſublimitates, ex antecedenti tabula deprompta.* 35.		45.		55.	
Horæ	*Horæ*	*Gra.*	*Min.*	*Gra.*	*Min.*	*Gra.*	*Min.*
11	1	8	43	10	43	12	22
10	2	18	18	22	12	25	18
9	3	29	40	35	17	29	19
8	4	44	49	50	46	54	49
7	5	64	58	69	15	71	54
6	6	90	0	90	0	90	0

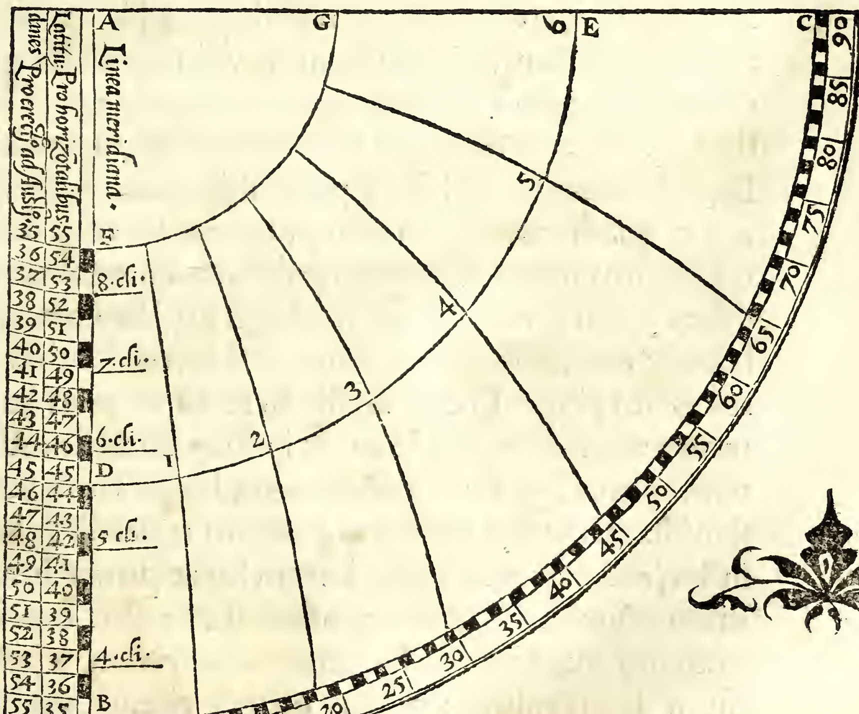
mera in quadrante B C, à ſigno B verſus C, atque ſingulis arcuum terminis ſingulas imponito notas. Supputa rurſum in eodem quadrante B C, ab ipſo quoque ſigno B verſus C, quemlibet arcum horarium 45 gradui polaris ſubſcriptum altitudinis: & ex centro A in cuiuſlibet arcus terminũ emiſſa regula, nota ſingulas interſectiones eiuſdem regulæ, in arcu D E. Idem facito de arcubus horariis, 55 gradus eleuationis polaris: notãdo reſpõ-

denter

denter quamlibet interſectionem regulæ in arcu F G.

Deinde, per notas horæ primæ à meridie, in ipſis tribus arcubus conſignatas, arcualem (officio circini) trahito lineam. item & per tres notas horæ ſecundæ, & deinceps tertiæ, quartæ, & quintæ. quæquidem lineæ ſuis ornentur numeris, cuiuſlibet horæ diſtantiam à Meridiano circulo denotantibus: vti ſubſcripta figura demon-

Quadrans horarius, ad deſcriptionem tum horizontalium, tum verticalium horologiorum pro liberis quibuſcunque poli ſublimitatibus indifferenter accommodus.



ſtrat. Emittatur tãdem ex A centro filum tenuiſsimum, egrediens arcum B C, currente nodulo, vel indice admodùm ſubtili munitum. Et paratum erit inſtrumentum.

Quonam pacto tam horizontalia quã verticalia per ipſum quadrantem depingantur horologia.

CVM ergo per hunc quadrantem, præfata depingere volueris horologia, diſponito primùm lineam meridianam: in plano quidem horizontali, per doctrinam ſexti capitis libri ſecundi Coſmographiæ noſtræ, in verticali autem, officio perpendiculi. Ducito poſtmodùm lineam tranſuerſalem, ipſam meridianam ad rectos interſecantem angulos: quam vtrique horæ ſextæ, ſolito more deputabis. Et circa vtriuſque communem interſectionem (quę centrum erit horologij) ad interuallum autem ſemidiametri cuiuſcunque volueris trium quadrantum in ipſo A B C deſcriptorum, vtpote, ipſius medij D E: deſcribe circulum, quem horarium appellabis. Deinde accipito oblatam poli ſublimitatem, in ipſo A B C quadrante (modò non præcedat 35, vel excedat 55 gradum) in dextro quidem polarium numerorum ordine, à ſigno B verſus F diſtributo, ſi horizontale: aut in læuo & extremali, ab F in ipſum B, ſi verticale fabricaturus es horologiũ. Et extenſo filo in rectũ A B meridianæ: moueto curſorẽ vel indicem, in ipſius polaris altitudinis terminum. Quo ſic manẽte fixo, traducito filum verſus ſemidiametrum A C: donec idem curſor, vel obſignatus index, cadat præciſè ſuper lineam horæ primæ à meridiana. Quo facto, & immobiliter ſtante filo, conſidera arcum quadrantis D E, inter A B lineam & ipſum filum interceptum: quem, officio circini, traduco-

in prę

in præparatum horarium circulum, vltro citróque lineam eiuſdem meridianam, impreſsis ibidem apparentibus notulis. Rurſum, moueto indicem cum filo ad lineam horæ ſecundæ à meridie,& animaduertito ſimiliter arcum eiuſdem quadrantis D E, inter A B meridianam &ipſum filum accidẽtem:eumq́;(veluti priorem) traducito cum circino in præfatum horarium circulum, vltro citróque lineam ipſius horologij meridianam,notatis eiuſdem arcus terminis. Idem reſpondenter facito,de arcu horæ tertiæ:atque reliquis cæterarum horarum interuallis. Tandem ex ipſius horologij centro in ſingulas arcuum notas,in eodem horario circulo conſignatas,rectas,hoc eſt,horarias trahito lineas,in directum quantumlibet extenſas:quas ſuis ornato numeris,pro ſæpius expreſſa prædictarum horarum reſpondentia,vnà cum ſuperincumbente triangulo ſolito more fabricato ,alióve horarum indice in trianguli locum reſpondenter conſtituto. Quemadmodum ex antecedentibus propoſitionibus, colligere non eſt difficile.

Potes autem ipſum A B C quadrantem,aliis quàm ſurſum expreſſis poli borealis exaltationibus,indifferenter accommodare:coadiuuante proxima quinta propoſitione. Item, & in locum arcus D E,ipſum arcum B C,vel F G,aliúmve liberè deſcriptum accipere: pro ipſius horologij commoditate. Et reliqua demum tum figuram, tum decorem eorundem horologiorum reſpicientia,veluti ſuprà diximus, reſpondenter abſoluere. In qua quidem re,quantum valeat dextrum fabricantis ingenium, & artificioſa manuum agilitas : tibi non dubitamus fore manifeſtum. *Notandũ.*

PROPOSITIO VII.

Ex vtroque prædictorum horologiorum, Horizontali quidem ac verticali, viatorium horologium, ſeu portatile componere: ipſumque ſingulis climatibus, liberíſve quibuſcũque poli ſeptentrionalis eleuationibus accommodare.

VIATORIA, ſeu portatilia dicuntur horologia, quæ in vſum viatorum ſunt excogitata. Porrò cùm ipſi viatores ſub varias poli deueniãt inclinationes: eiuſcemodi autem horologia, pro diuerſa eiuſdem poli ſublimitate, peculiari ſint deſcribenda contextura (veluti capite nono ſecundi libri antecedentis Coſmographiæ declarauimus) non abſentaneum duximus vtrunque prædictorum horologiorum in vnum componere & liberis quibuſcũque vel climatibus, vel poli borealis exaltationibus accommodare. In primis igitur ſuper dato plano, quadrans Meridiani figuretur A B C: cuius centrum A, Mundi centrum repræſentet, B verticem, & A C lineam horizontis. Diuidatur autem arcus B C in 90 partes equales: productis de more lineolis, adiectíſque partium numeris, à ſigno C verſus B, quinaria ſucceſſione diſtributis. Sit autem propoſitum, componendum horologium ſingulis 7 vel 8 adaptare climatibus, per dimidiam horam maximarum dierum variationem obſeruãtibus: præſtat enim ita facere, quàm polares eleuationes alia ratione diſtribuere. Secetur igitur ex A C ſemidiametro, recta quædam A D, pro libera futuri horologij magnitudine: & à ſigno D (officio gnomonis)

Quadrantis neceſſarij præparatio.

monis) perpendicularis erigatur D E, ipſi A B parallela. Repræſentabit enim D E, commune planum verticale deſcribendorum horologiorũ. Accipito poſtmodum ex obiecta tabella polares inſigniorum climatum eleuationes: quas ſupputato ſigillatim in quadrante B C, à ſigno quidem C, verſus B: & per ſingularum eleuationum terminos, rectæ ex A centro protrahantur lineæ, perpendicularem D E in ſignis F, G, H, I, K, L, M, N, diuidentes. Repræſentabunt enim ipſius Mundi axem, pro ratione prædictorum climatum ad horizontem A C inclinatum. Erit autem A commune centrum, & A D ſemidiameter horizontalium horologiorum: & ipſa D F perpendicularis ſemidiameter verticalis horologij primi climatis, D G ſecundi, D H verò tertij, & ita reſpondenter de cęteris. Subtenſa autem A F pro dimetiente ſumatur Aequatoris, ex quo tam in horizonte, quàm in verticali circulo, ad idem primum clima, horarum deducentur lineamenta: A G verò dimetiens Aequatoris ſecundi climatis, A H tertij, & A I quarti, & conſequenter ita de reliquis. In ſumma, cuilibet climati proprium deputandum eſt triangulum: iuxta quod, per doctrinam ſecundę atque tertiæ propoſitionis, ad quodlibet clima, tam horizontalis quàm etiam verticalis ſeorſum deſcribatur horarum contextura. Quòd ſi volueris ipſum horologium minoris efficere quantitatis: ducenda erit O P, vel alia quæuis perpendicularis, verſus A centrum.

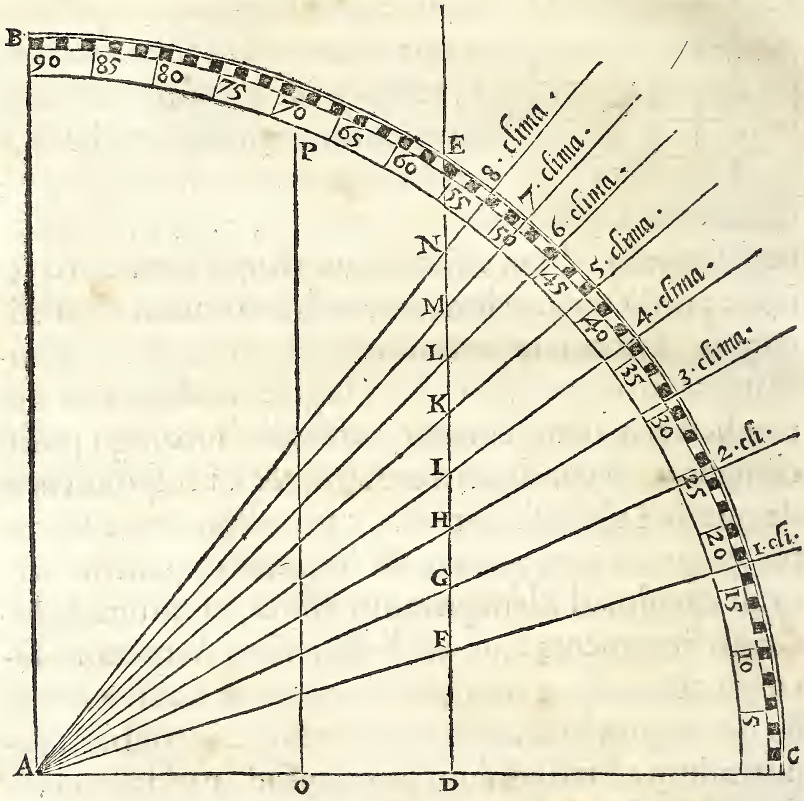
Media climata.	*Poli arctici ſublimitates.* *Gra.*	*Mi.*
1	16	40
2	24	15
3	30	45
4	36	24
5	41	20
6	45	24
7	48	40
8	52	0

Deſcriptarum partium officia.

Notandũ.

Tantò enim minora reſultabunt ipſa triangula, quantò ex A C breuiorem acceperis partem, & perpendicularem ipſi A B viciniorem erexeris.

Figura quadrantis, ad conſtructionem generalis horologij, ex horizontalibus & verticalibus componendi, neceſſarij.

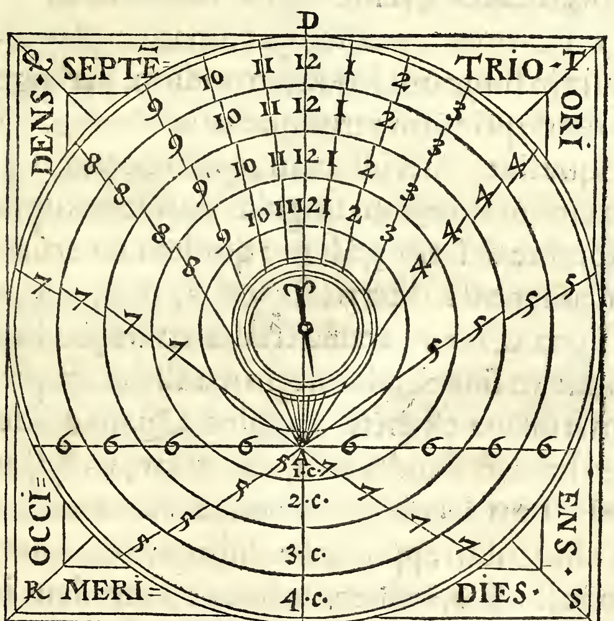


Horologiorum ad 4 prima climata in plano horizontali ſuccincta compoſitio.

His ita paratis, ſuſcipienda ſunt gemina plana, quadrata quidem ex electa & commoda materia fabricata: quæ ſint Q R S T, & V X Y Z. quorum alterum, vtpote Q R S T, horizontalibus: reliquũ autem, ſcilicet V X Y Z, verticalibus deputabis horologiis. At quoniam ſingulo rum

rum climatum vtrunque horologium,horizontale ſci
licet atque verticale ſimul delineare,tum ſuperuacaneũ,
tum portatili inſtrumento videtur incommodum: id-
circo prædictorum horologiorum partem in horizon-
tali plano,partẽ quoque in verticali deſcribemus.In ho-
rizontali quidem ſic. Diuide vtrunque latus Q T & R S
bifariam:& trahe lineam meridianam per vtráque diui-
ſionem,in tranſuerſum ipſius plani:à qua linea meridia-
na,ſecabis æqualem ipſi A D ſupraſcripti quadrantis,eiſ-

Figura plani horizontalis in quo delineata ſunt 4 primorum climatum horologia.



demq́ue obſignabis literis A & D.Poſtea,diuide totam ip
ſam meridianam lineam A D bifariam:& circa medium
ipſius punctum, deſcribe 5 circulos inuicem concentri-

cos & parallelos, 4 interualla diſtinguentes, quæ primis 4 deputabis climatibus, minimum quidem primo, ſequens ſecundo, ſuccedens tertio, & vltimum quarto climati. Protrahe conſequenter per A ſignum, orthogonalem, & communem vtriuſque horæ ſextæ deſignatricem lineam. Tandem, accipito horizontalia eorundem 4 primorum climatũ horaria lineamenta, ſeorſum quidem ex antecedentibus præparata: quæ lineatis ſubtilibus circum A ſignum (commune eorundem horariorũ centrũ) horariis circulis, in ſua traducito interualla, productis per ipſa interualla lineolis, ex ipſo A cẽtro ſigillatim procedentibus, veluti figura demonſtrat.

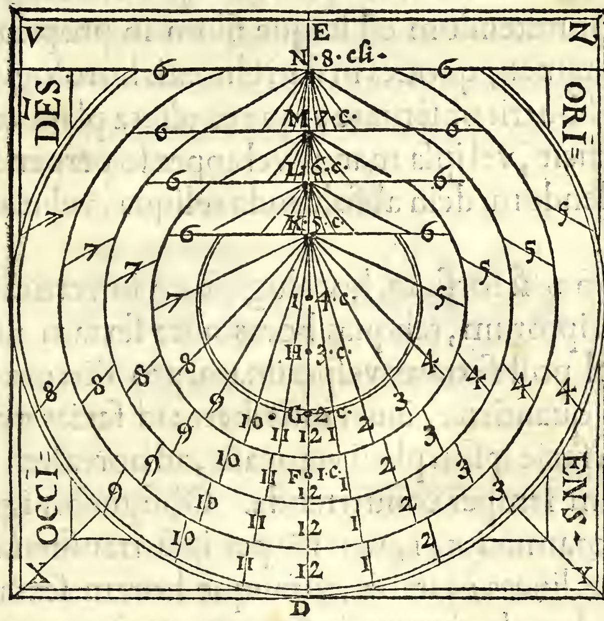
Qualiter reliquorũ 4 climatũ verticalia in altero plano conſcribantur horologia.

RELIQVORVM autem 4 climatũ in plano V X Y Z verticalia in hunc qui ſequitur modum, depinges horologia. Diuide primum vtrunque latus V Z & X Y bifariã: trahitóque lineã meridianam, quæ vocetur D E. in quã officio circini, traducito ſingulas diuiſiones ipſius D E in quadrante deſcriptę, à ſigno quidem D verſus E: quas eiſdem antenotato literis, ſcilicet F, G, H, I, K, L, M, N. Et per ſigna K, L, M, N, tranſuerſales vtriuſque horæ ſextæ producito lineas, adinuicem parallelas, atque rectos cum meridiana efficiẽtes angulos. Quam quidem medianam lineam diuides bifariam: & circa medium eiuſdem punctum, 5 figurabis orbes, 4 rurſum interualla cęteris 4 climatibus applicanda diſtinguẽtes: quorum infimum in linea K, ſequens in linea L, ſuccedens in linea M, & vltimum in N linea terminetur. In his ergo 4 interuallis, verticalia reliquorum 4 climatum, ſeorſum alibi deſcripta, traduces horologia productis ex proprio centro, in reſpondens cuiuſlibet interuallum, lineolis horarum

rum

rum indicibus. Vtpote, centro K pro 5 climate, L pro ſexto, M pro ſeptimo, & N pro ſuccedenti octauo, velut ipſa figura demonſtrat inferiores porrò diuiſiones ipſius D E, literis F, G, H, I, annotatæ, 4 priorum climatum horologiis, in horizontali plano Q R S T deſcriptis (vt infra videbis) inſeruient.

Figura plani verticalis, in quo reliquorum 4 climatum depicta ſunt horologia.



Quæ ad abſolutã prædictorum horologiorum harmoniã vſumq́ue ſpectare videntur.

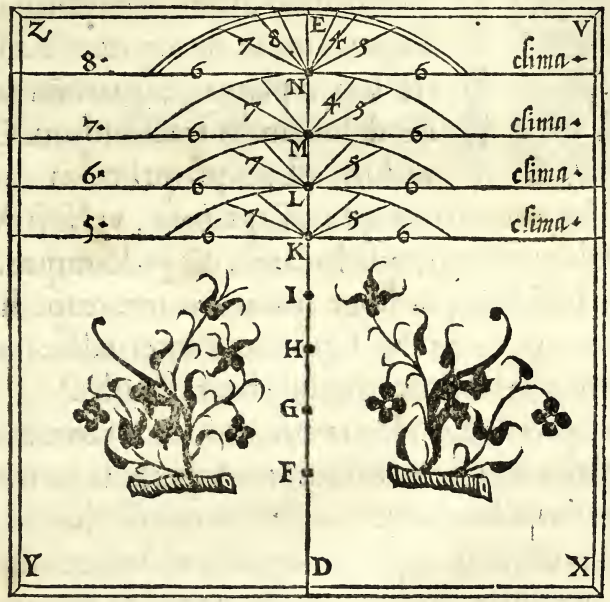
R E L I Q V V M eſt, vt ipſa plana Q R S T, & V X Y Z tali connectas induſtria: quatenus ambo latera Q T & X Y in vnam eandémque lineam rectam coincidant, ſitq́ue vnius plani meridiana linea in rectum alterius collocata, & ipſum verticale planum V X Y Z cum

horizontali Q R S T ad rectos(quoties fuerit operæpretium) eleuetur angulos. Impones conſequenter acum, Magnetis virtute delibutam, in medio ipſius plani horizontalis, inter A & D ſigna: producéſque ex A centro filum quodpiam tenuiſsimum, futurum generalem horarum indicem, pertuſentur quoque ſingula puncta F, C, H, I, K, L, M, N, ſubtilibus admodum foraminibus, pro ipſius fili craſsitudine: quæquidem foramina, ex oppoſito plani verticalis, tali ſubleuentur artificio: vt idem filum, inſtar axis Mundi, in rectum quantùlibet extendi poſsit. Immitendum eſt itaque filum in proprium climatis foramen, quoties in dati climatis horologio, horas ipſas libuerit obſeruare atque ex altera plani verticalis ſuperficie, vel ipſa manu, vel appenſo perpendiculo ſubtendendum: dein abſoluenda reliqua, velut ars ipſa requirit.

Reliquarũ horarũ à ſexta in plano ad boreã conuerſo notãda figuratio.

QVOD ſi forſitan, horologiorum in verticali plano deſcriptorum, reliquas horas ante ſextam matutinam, vel poſt ſextam veſpertinam, pro dierum maximarum quantitate, iuuet inſcribere: id facias oportet, in altera facie ipſius plani verticalis, ad borealem Mundi patrem ſemper conuertenda. Obſignabis igitur in dorſo foramina K, L, M, N: & per ipſa tranſuerſales & parallelas lineas exarabis, vtranque horam ſextam cuiuſlibet horologiorum indicantes, vnà cum reſpondenti & ad rectos angulos incidente linea meridiana D E. Quibus ita præparatis, traducito coadiuuante circino, quotquot expediuerit horarum interualla reſpondentis horologij in verticali plano deſcripti: ea quidem ſucceſsione ſurſum verſus E, qua illic

lic verſus D, ſunt deorſum ordinata, hoc eſt, aternatim obſeruata reſpondentia. Et ſingulas horarum diſtinctiones propriis ſeparato lineolis ex ſuis centris prodeuntibus ſparſim quidem in proximam tranſuerſalem, aut circunſcriptum orbiculum, arcúmve circuli protenſis, adiunctis quoque ad latus Y Z antemeridianarum horarum numeris, pomeridianarum autem verſus latus V X.



Quibus abſolutis, eleuato ad rectos angulos plano ſiue dorſo eóque ad Boream (ipſius acus adminiculo) conuerſo: emittandum eſt filum per proprium foramen, & quàm rectiſſimè poteris in altum, inſtar axis Mundi, producendum, quoties per vmbram fili, hoc modo deſcriptas horas cognoſcere volueris. Haud aliter de cæteris quibuſcunque poli ſublimitatibus facito.

PROPOSITIO VIII.

Qualiter in æquinoctiali plano, vulgarium horarum diſtinctiones, ad liberum quemcunque ſphæræ ſitum figurentur, conſequenter demonſtrare.

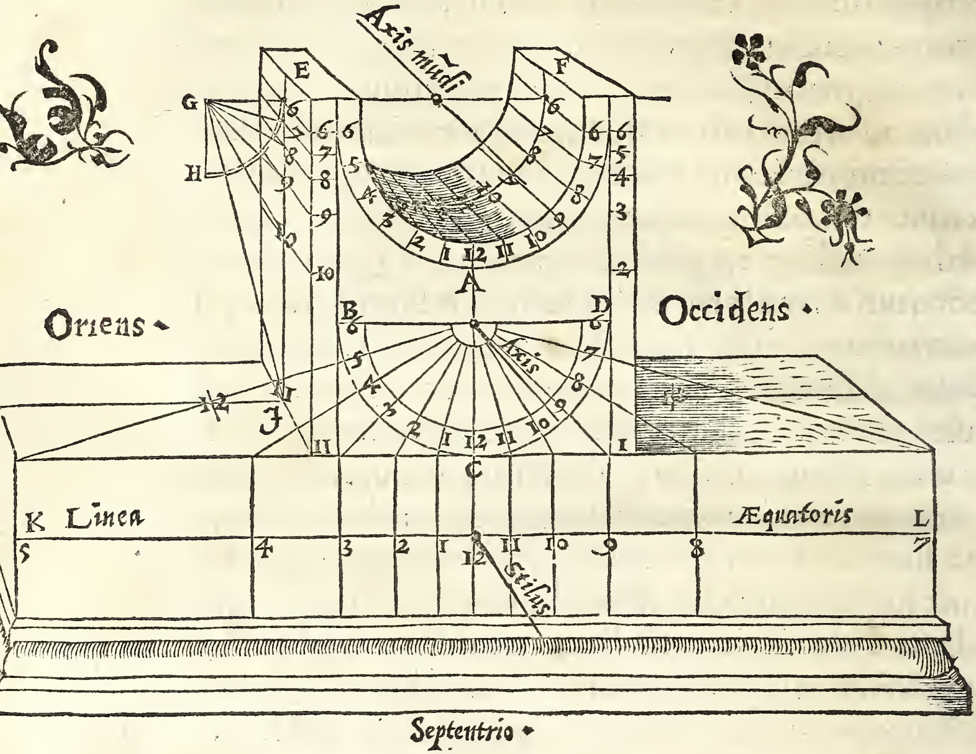
HACTENVS de horologiis ſuper horizontali atque verticali plana deſcriptis: nunc de æquinoctialibus, id eſt, ſuper plano Æquatoris ſuperficie delineandis tractandum. Contuendum eſt itaque primùm, an vertex dati loci fuerit ſub ipſo Æquatore, vel ſub Mundi polo, vel inter vtrunque locatus. Quodcunque autem horum acciderit, ſemper horarum intercapedines in Æquatore per æqualia figurantur interualla: ita enim Æquator, ab ipſis horariis diuiditur circulis.

Qualiter horologiorum rationes, ſub ipſo figurētur Aequatore.

SVB ipſo igitur Æquatore, dimidius tantùm circulus, in plana eiuſdem Æquatoris ſuperficie, tam ad Boream quàm ad Auſtrum, inſtar verticalis horologij figurandus eſt, & in 12 partes æquales diſtribuendus: producto vtrinque axe, ad rectos angulos prominente. Quemadmodum repræſentat ſemicirculus horarius B C D, ad Boream circum A centrum ſuccedentis figuræ delineatus. Poteſt & in excauata ſemicirculari ſuperficie, in 12 partes æquales per lineas parallelas reſpondenter diſtributa, earundem horarum ratio circumlineari: appenſo per centrum horarum indice, ab ipſius Mundi axe nuſquàm declinante. Veluti monſtrat horologium E A F, in exemplum figuratum. ADDE, quod earundem hora-

horarum diſcrimina, in aliud planum quam ipſius Æquatoris, ex antecedentibus ſecunda, tertia, & quarta propoſitionibus conuertere, non eſt difficile: in quibus propoſitionibus, æquales ipſius Æquatoris diuiſiones, in contigentem lineam extendere docuimus. Itáque in plano ad ortum vel occaſum proſpicienti, antemeridiana aut pomeridiana traduces horarum interualla: deſcripto videlicet quadrante circuli, pro ipſius indicis orthogonaliter erigendi longitudine. Quas quidem horarum diſcretiones, rectis tum ad inuicem, tum ipſi horizonti parallelis ſeparabis: producto ex linea horæ ſextæ, ad ſemidiametrũ eiuſdem quadrantis, indice: ad cuius vmbræ terminum horæ ipſæ dignoſcentur. Vti licet in exẽplum aſpicere, depictum ortiuum planum E I: in quo ex E G H quadrante, 5 antemeridiana delineata ſunt horarum interualla. Idem quoque deſcribes horologium, ſuper horizontali plano, producta ab ortu ad occaſum Æquatoris linea, meridianam ad rectos angulos diſpeſcente: in quã traductis ex horario Æquatore horarum diſtinctionibus, eaſdem lineis rectis tam inter ſeſe quàm ipſi meridianæ parallelis annotabis, ſuíſque ornabis numeris, erecto rurſum ab ipſa meridiana perpendiculo, ad ſemidiametri eiuſdem Æquatoris quantitatem. In cuius faciliorem intelligentiam, ſubſcriptam plani K L contemplare figuram, ex ſemicirculo B C D reſpondenter delineatam. Nam ſuper planis in longum axis Mundi conſtitutis, & ad perpendiculum cum Æquatore ſe habentibus: horarum lineamenta nullos efficiunt angulos, ſed contingunt ad inuicem parallela.

Figuræ diuerſorum horologiorum, ſub ipſo Aequatore deſcribendorum.



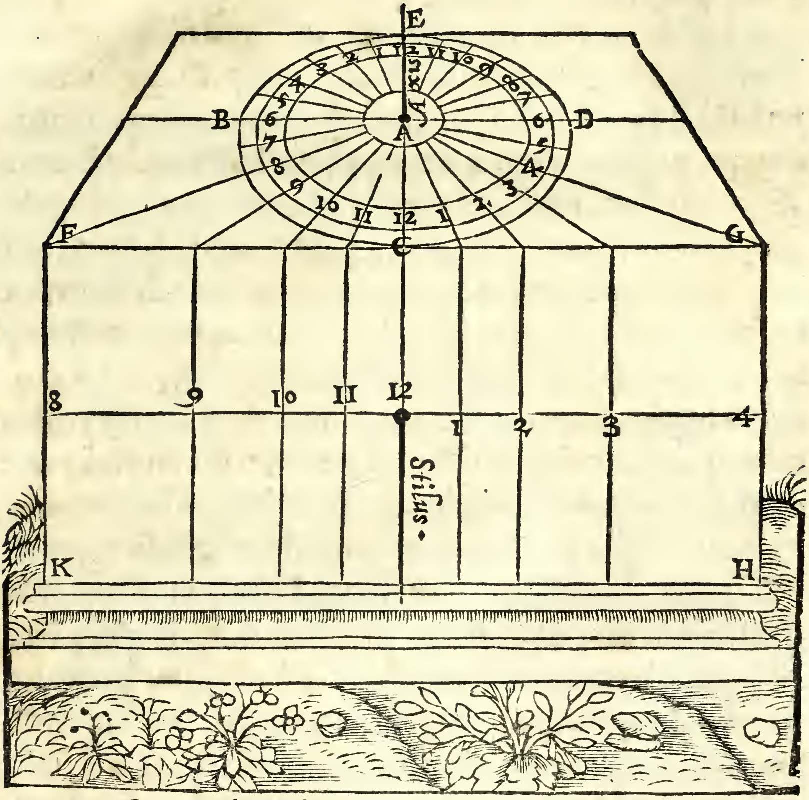
Sub Mũdi polo, quænam contingant horarum lineamẽta

NEC minori facilitate, ſub ipſo polo, earundem horarum abſoluentur lineamenta: coincidit enim Æquator cum ipſo Horizonte circulo. Inuenta igitur ſuper horizontali plano linea meridiana, ſumptóque in ea centro, deſcribe circulum liberæ magnitudinis: quem diuide in 24 partes adinuicem æquales, productis ex centro lineolis. Quòd ſi ab eodem centro perpendiculum, inſtar axis Mundi ad polum erexeris: completam rationem habebis.

Quemad

Quemadmodum repræſentat circulus B C D E, circum A centrum, in E F G plano deſcriptus. Quòd ſi iuuet in plano quopiam ſuper Æquatorem, hoc eſt, horizontem perpendiculariter erecto, & in longum axis Mundi

Figura duorum horologiorum ſub polo delineandorum.



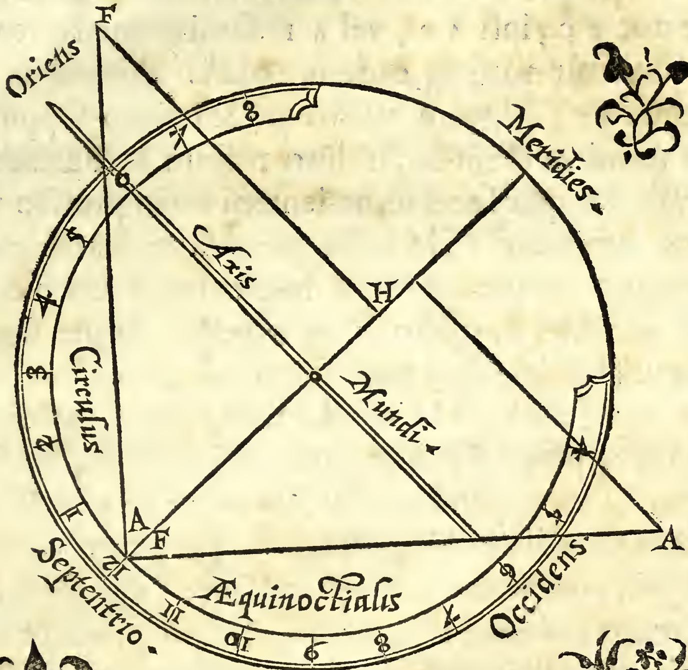
coextenſo, eaſdem horas figurare: id non aliter facies, quàm de plano horizontali proximo tradidimus numero: hoc ſolùm excepto, quòd lineas demittes ad perpendiculum: ab octaua quidem matutina, vſque ad quartam tantummodò veſpertinam. Vix nanque

eiuſcemodi horologia, præter 6 horas integras irradiantur. A linea porrò meridiana ſolitum emitte perpendiculum: tantæ precisè longitudinis, quantus eſt ſemidiameter Æquatoris, ex quo horarum lineamenta deduxiſti: Veluti monſtrat horarum delineatio, in plano F G H K ad meridiem erecto, ex præfato Æquatore B C D E, reſpondenter extenſa.

Vt idem horologiũ æquinoctiale ad liberũ quãuis poli ſublimitatẽ fabricetur

HIS ſummatim prælibatis, oſtendamus qualiter idem horologium æquinoctiale, ad liberam quamuis poli ſublimitatem deſcribatur: ad eorum quippe latitudinem, quorum vertex inter polum & ipſum verſatur Æquatorem. Conſtructo igitur Æquatore circulo, plano quidem, vel excauato, in 24 partes æquales, horarum interualla repreſentantes, nuper expreſſo modo diſtributo: fabricabis triangulum A F H, ad ſumptam polarem altitudinem, per doctrinam primæ propoſitionis. Et inuenta horizontali, aut verticali linea meridiana: collocabis ipſum horarium Æquatorem verſus Auſtrũ, vnà cum axe Mundi futuro horarum índice, ad rectos angulos vtrinque prominente. ea quidem induſtria, vt linea ipſius Æquatoris meridiana, à recto eiuſdem aſsignatæ dati loci meridianæ ſitu non diſcedat: & idem Æquator horarius, ad angulum A F H, ſuper latus A H ipſius præparati trianguli, ab horizontali linea meridiana ſurſum eleuetur, à verticali autem meridiana linea inclinetur ad angulum H A F. Quòd ſi planum feceris æquatorem, horarum diſcrimina ex vtraque parte notabis: ſi autem excauatum formaueris, truncabis eleuatam & ad Auſtrum conuerſam ipſius Æquatoris portionem, ad minimæ quidem noctis in data regione contin-

contingentis quantitatem. Vti præſens æquinoctialis horarij videtur indicare formula, ad ſæpius aſſumptam 48 graduum poli borealis eleuationem, in aliorum exemplum delineata: quam pro tua induſtria, tum variare, tum illuſtrare poteris.



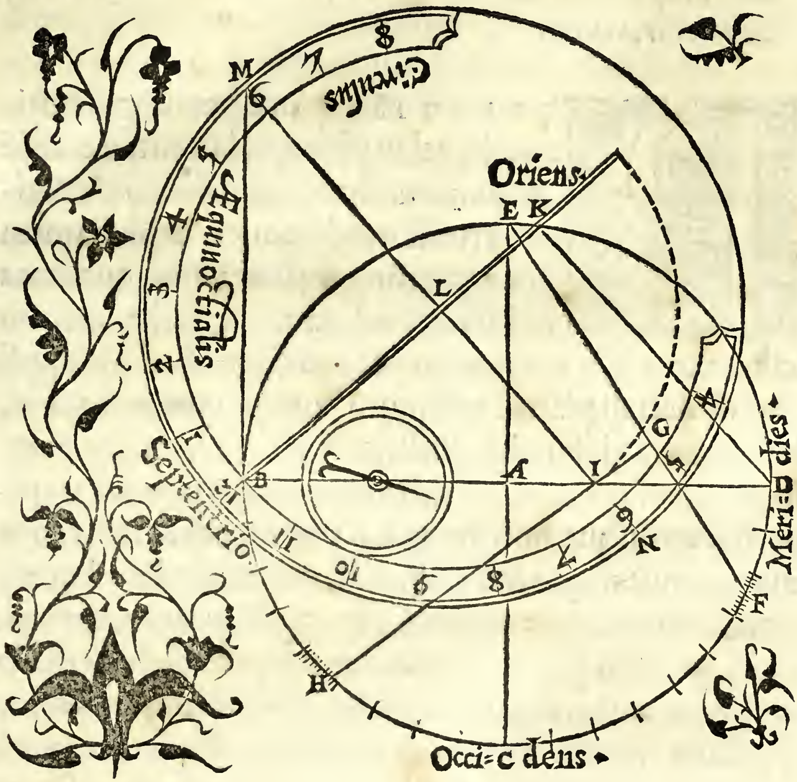
IDEM rurſum horologium æquinoctiale, abſque primæ propoſitionis adminiculo, portatile in hunc poteris efficere modum. Deſcribe ſuper oblato plano, circum A centrum, circulum B C D E: quem binis dimetientibus, B D quidem meridionali, atque eidem orthogono C E, in 4 diuide quadrantes. Vtrunque porrò B C,

Alia eiuſdem æquinoctialis horarij portatilis cõpoſitio.

atque C D, in 90 ſubdiuidito partes adinuicem æquales. Iungito poſtmodùm complementum datæ polaris altitudinis, cum maxima Solis declinatione: & adgregatum inde partium numerum ſupputato in quadrante C D, à ſigno C verſus D, & fini adiicito F notulam: trahito conſequenter rectam E F, admodùm ſubtilem: à qua ſecetur E G, ipſi A B, vel A D ſemidiametro æqualis. Supputetur rurſum eadem polaris altitudo in quadrante B C, à ſigno B verſus C: & notato ſupputationis termino litera H, trahito rectam & occultam lineam G H, quæ ſecet dimetientem B D in puncto I. Erit ergo punctum, I, locus in quem figendus eſt axis Æquatoris, atque centrum horizontalis horologij, ſi ipſum velles in plano B C D E reſpondenter figurare. Copulabis deinde æqualem ipſi B I, à ſigno D verſus E: ſítque illa D K. Et producta recta B K: traduces in eam B L, ipſi A B ſemidiametro rurſum æqualem. Quòd ſi per L, in I, producas rectam M I: ea repræſentabit axem Mundi, erítque pars L I, quæ à centro Æquatoris in punctum I, demittenda eſt. Vnde ſi à B ſigno, perpendicularem excitaueris B M: ea ſinum datæ polaris altitudinis repræſentabit, erítque æqualis ipſi B K. His ita paratis, fabricabis (velut antea) horarium Æquatorem M B N, in æqualia 24 horarum interualla ſolito more diſtributum, & pro maximæ diei artificialis quantitate truncatum: per cuius ſigna M & N, vtrãque ſextam horam diſtinguentia, æneũ dimetiẽtem axem Mundi ad rectos angulos deferentem, adaptabis: tali quidem artificio, vt idem axis Mundi volui liberè poſſit, habeatq; partẽ inferiorẽ ipſi L I prorſus æqualem.

Colli-

Colligabis tandem ipſum Æquatorem cum plano B C D E, in B ſigno: affixo vtrique volubili clauiculo, & vnà



cum immiſſa acu Magnete fricata, inter A & B repoſita. Reliqua ex teipſo, facta præcedentiũ recollectione, ſupplebis: coadiuuante ſupradictorum formula, ad eandem eleuationem 48 graduum, in maiorem elucidationem fabricata.

PROPOSITIO IX.

Idem rurſum horologium æquinoctiale, gemino artificio componere, vtq́ ſingulis poli borealis exaltationibus indifferenter adaptetur, edocere.

Generalis horologij in Aequinoctiali plano figurandi, deſcriptio prima.

POTEST náq; ipſum horologiũ horizõtale, vel in plana, vel in curua eiuſdẽ Æquatoris ſuperficie delineari. Vt igitur primũ modũ paucis expediamus: præparentur gemina plana, quadrata quidem, & ad inuicẽ æqualia, A B C D ſcilicet, & A E F G. quorum alterum, hoc eſt A B C D, ipſi Æquinoctiali plano: reliquum autem, vtpote A E F G, horizontali deputabis. Poſtmodùm, ex vtraque parte ipſius plani A B C D, meridianam A C, vnà cum tranſuerſali vtriuſque horę ſextę B D producito: & circa communes, mutuóque ſibi reſpondentes earundem linearũ interſectiones, geminum figurato Æquatorem. quem in 24 partes æquales, 24 horarum æqualium interualla repræſentantes, ſæpius expreſſo more diuidito, ſuíſque ſeparato lineolis ex centro eiuſdem Æquatoris prodeuntibus, vna cum adiectis numeris, antemeridianas quidem horas ex C per B, in A, pomeridianas autem ex A, per D, in C, conſueto indicantibus ordine.

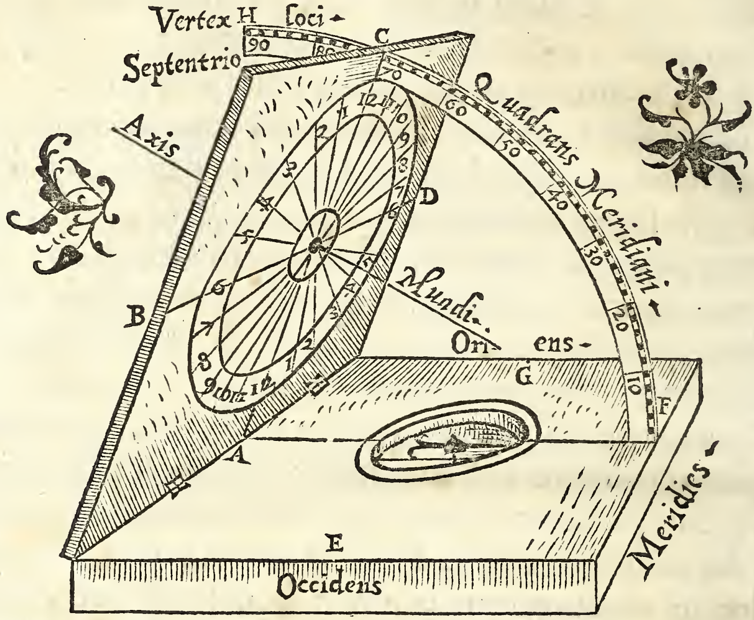
Perforetur tandem ipſius Æquatoris centrum: in hũc quippe modum, vt æneus axis per idem foramen ad rectos cùm volueris immitti poſsit angulos. Quibus abſolutis, deſcribito rurſum per medium alterius plani A E F G, meridianam A F: in quam impones acum, iuxta do-

ta doctrinam ſeptimi numeri ſecundæ propoſitionis verificatam. Connecte poſtmodùm ipſa plana, verſus A ſignum, binis volubilibus & vtrique connexis clauiculis: tali quidem induſtria, vt A C meridiana in rectum ipſius A F conſtituatur, & planum A B C D ſuper A E F G plano eleuari, atque deprimi facile poſsit.

Quadrãs meridianus. Fabricabis tandem ex conuenienti materia incuruatum Meridiani quadrantem F H, in 90 partes æquales ab F verſus H diſtributum: cuius centrum ſit A, ſemidiameter autem A F vel A H. Huic porrò quadranti F H, circa F proprium efficies receptaculum: ea quidem ſubtilitate, vt in ipſum prominens eiuſdem quadrantis particula leuiter immittatur, ſubtrahatúrque dum volueris. Tandem iuxta ſignum C, facito ſciſſuram, ad iuſtam ipſius quadrantis craſsitudinem: vt ſcilicet Æquator A B C D, gradatim eleuari, pro datáve poli ſublimitate deprimi facile poſsit. Reliqua autem omnia, ad com pletum ornamentum eiuſdem horologij ſpectantia, pro tuo arbitrio, vel ingenio relinquimus abſoluenda.

Vſus generalis præcedentis horarij. CVM volueris igitur horam vulgarem in data quauis inuenire regione: conuertito partes C & F, officio acus, ad Auſtrũ. & impoſito axe atq; quadrante F H: leua interiorem Æquatoris ſuperficiem, ad complemẽtum datæ polaris altitudinis, facta ſupputatione ab F ſigno verſus C. vel ſupputa datæ regionis latitudinem, à puncto H verſus F: & fini applica eâdem Æquatoris ſuperficiem. Nam ipſius axis vmbra, occurrentem indicabit horam. in plano quidem extrinſeco, ab ęquinoctio verno, per æſtiuale ſolſtitium, ad æquinoctium autumnale: in ipſo autem intrinſeco, per reliquam anni partem, ab

eodem autumnali æquinoctio, per hyemale ſolſtitium, ad vernum rurſus æquinoctium. Neque curanda eſt ipſius axis vtrinque prominentis longitudo.



Alia eiuſdē horarij æquinoctialis cōpoſitio, omnibus etiā regionibus accommoda.

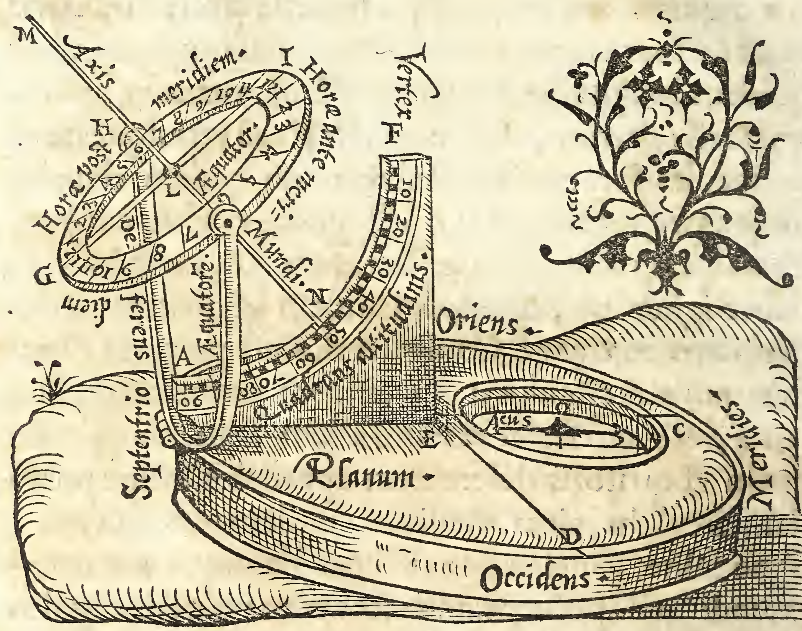
OSTENDAMVS conſequenter, qualiter idem horarium æquinoctiale alia ratione fabricetur. Præparato itaque horizontali plano: deſcribatur in eo circulus A B C D, circa centrum E: qui quidem circulus, binis dimetientibus in 4 quadrantes diuidatur: A C videlicet meridianam repræſentãte, & producto in trãſuerſum orthogonali B D. Fabricetur deinde circuli quadrans A F, excauatus quidem & in 90 partes æquales ſolito more diſtributus: cuius interior ſemidiameter ſit paulò minor A E. Hic porrò quadrans verſus A conuertatur, & in rectum ipſius A E tali colligetur induſtria, vt ſuper ipſum planum A B C D facilè deprimatur, & cùm fuerit operę pretium

precium ad rectos excitetur angulos. Figurabis conſequenter Æquatotem circulum G H I K: cuius interior ſemidiameter, æquus ſit interiori ſemidiametro quadrã tis A E. Quem quidem Æquatorem circulũ excauabis, atque in 24 horarũ interſtitia diuides, adiunctis de more numeris. Et conſolidatis inuicem binis dimetientibus G I atque M N, ex ære, ſimilíve materia fabricatis, bifariã & ad rectos in ſigno L ſeſe dirimentibus angulos, tantæ quidem longitudinis quantus eſt diameter ipſius Æquatoris: alterum, vtpote G I, factis ad vtriuſque horæ 12 lineolas foraminibus, taliter cum eodem clauabis Æquatore, vt reliquus M N ad ſigna H, K, vltro citróque liberaliter inclinetur. Supplebit enim M N, axem Mundi: debet igitur L N, interiori eiuſdem Æquatoris ſemidiametro coæquari. Conſtruendus eſt præterea dimidius quidam circulus H A K, itidem excauatus, ipſum H I K, vel K G H ſemicirculum adamuſsim complectẽs: quem Æquatoris deferentem appellabis. Hunc porrò ſemicirculum, circa mediam eiuſdem partem, cum A ſigno taliter conclauabis: vt ſuper planum A B C D coextendi facilè poſsit, & ad rectos cùm volueris angulos eleuari, parte quidem H ad ortum, parte verò K ad occaſum proſpectante. Huic tandem ſemicirculo H A K, coaptabis Æquatorem G H I K, immiſsis per H & K ſigna, vtranque horam ſextam diſtinguẽtia, ſubtilibus admodùm clauiculis: eo quidem ingenio fabricatis, vt totus Æquator circum eadem ſigna liberè conuoluatur, extendatúrque ſuper A B C D circulum. Denique inter C & E, ad ſignum videlicet O, ſolitam lineæ meridianæ directricem impones acum: abſoluéſque ſingula, pro tua

induſtria, vel ingenij facilitate, obſeruata ſingulorũ quæ ſupra diximus reſpondentia.

Horarum inuentio, per nũc fabricatũ horologiũ æquinoctiale.

Hoc igitur inſtrumento, horas ipſas per vniuerſum Orbem ita deprehendes. Dirige partem C verſus Auſtrũ: & rectificata per acum linea meridiana, leua quadrantem A F, vt E F, ſit ad perpendiculum. Deinde con-



ſtitué deferentem Æquatoris H A K, ad rectos angulos cum plano A B C D. Supputa tandem in quadrante A F, à ſigno F verſus A, datam poli borealis eleuationem: & fini applica partem axis L N, iuncta ipſi N termino, bifurcata particula, pro ipſius quadrantis craſsitudine. Quibus ita fixè manentibus: vmbra ipſius axis M N, propoſitã indicabit horam. Qua inuenta, deprimes ſingula ſuper ipſum planum, ſiue circulum A B C D.

IN RECTO igitur ſphæræ ſitu, Æquator A B G D antecedentis proximæ deſcriptionis, ad rectos angulos excitabitur ſuper plano A E F G, ſigno C ad ſignum H conſtituto: Hic autem, extremitas L N, in F ſignum dirigetur, Æquatore G H I K intra ſuum deferentem collocato. Item, quemadmodum ſub polo, idem Æquator A B C D, iungetur cũ plano A E F G, ſurſum leuato axe: ſic & in hoc horario, pars axis L N ad ſignum A, atque ſignum I cum ipſo F reſpondenter locabitur. *Corollariũ notandũ.*

PROPOSITIO X.

Horarum lineamenta, ſuper plano Meridianum orthogonaliter interſecante, & in rectum axis Mũdi coextenſo, ad Horizontem verò inclinato, reſpondenter fabricare.

QVEMADMODVM in Æquinoctiali plano, æquales contingunt horarũ anguli, quindenos ipſius Æquatoris gradus includẽtes: ſic & in planis, eũdem Æquatorem ad rectos diuidentibus angulos, & in longum axis Mundi coextenſis, maxima contingit horariorum interuallorum diuerſitas. Nam ipſæ horariæ lineę, tametſi ad vtrunque Mundi polum conuenire diffiniantur, nullum tamen cauſare videntur angulum: ſed tum inuicem, tum ipſi Meridianæ deſcribũtur parallelæ: veluti ſecundo, atque tertio numero præcedẽtis octauæ propoſitionis, triplici dilucidauimus exemplo: & ex ſequentibus, licebit facile comprehendere. Plana ſiquidem apud nos exiſtentia, vel imaginata, non aliam vidẽtur habere rationẽ, quàm *In quibus planis maxima contingat linearũ horariarũ diuerſitas.*

ſi forent in centro Mundi conſtituta: propterea, quòd ſemidiameter Terræ, quoad ſemidiametrum orbis Solaris, haud perceptibilis videtur eſſe quantitatis. In planis itaque ſuper axe Mūdi conſtitutis, & vtrunque tam Æquatorem quàm Meridianum ad rectos dirimentibus angulos, atque veluti tecta domorum ad Auſtrum conuerſa, Horizontem verſus inclinatis: horarum interualla, non inuicem concurrentibus, ſed parallelis ſunt diſtinguenda lineolis, præfatos horarios circulos repræſentantibus.

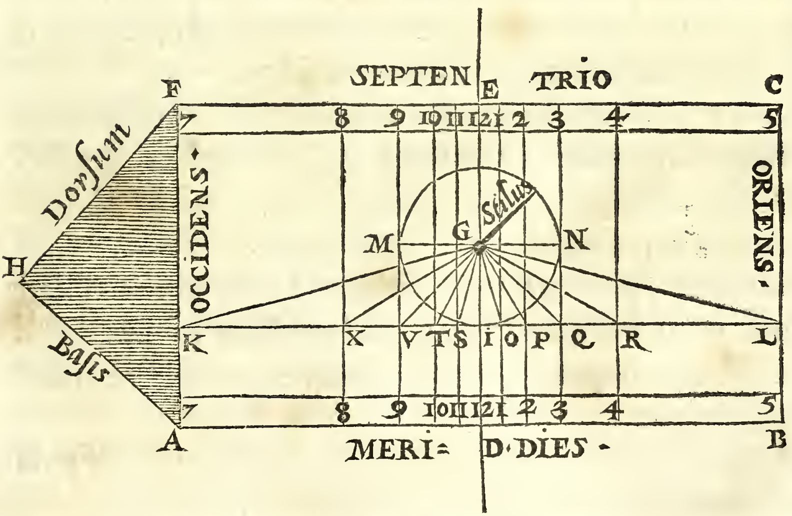
Propoſita horarū lineamēta, qualiter in plano portatili deſcribātur.

VT IGITVR propoſitum exequamur inſtitutū, conſtruemus in primis horarium portatile: dein aliud quodlibet, indifferēter lineare docebimus. Deſcribe itaque primum, ad datam poli ſublimitatem triangulum A F H, vnà cum reliquis ad protypum ſpectantibus inſtrumentum: iuxta doctrinam ipſius primæ propoſitionis. Poſtmodùm, ex ſolita quapiam & electa materia, prima fabricetur, tribus rectangulis & altera parte longioribus, biníſque trilateris, ipſi A F H pręparato triangulo ſimilibus, æqualibúſque ſuperficiebus terminatū: cuius præcipua & ad Auſtrum cōuertenda ſuperficies, eſto A B C F, lata quidem ſecundum A F ſubtenſam, & circiter in duplo longa: dorſi autē latitudo, ſiue altitudo plani A B C F, ipſi F H: baſis verò ipſi H A, præfati trianguli A F H, ſit æqualis Diuidatur conſequenter A B latus bifariam, in D: & à ſigno D, perpendicularis excitetur D E, vtrique & A F, & B C parallela: erit enim recta D E, linea meridiana, in longum axis Mundi coextenſa. Deinde, ſumpta ex ipſo protypo recta H L, ſecetur eidem ęqualis ab ipſa D E: ſitq; D G. Et cētro G, interuallo autē ſecundū

L N aut

L N aut L O, deſcribe circulum Æquatorem, ipſi N O circulo prorſus æqualem: quem his obſignato literis, M, I, N, & producto dimentiente M N, vnà cum meridiana D E orthogono, in 4 diuidito quadrantes. Per datum inſuper ſignum I, cõtangens & ſubtilis linea producatur, K L: ad rectos quidem angulos cum D E, & vtrique A B atque C F parallela: & diuiſo quadrante I N, in ſex partes æquales: per quamlibet ipſius quadrantis diuiſionem, rectæ & ſubtiles ex centro G producantur lineolæ, in rectam K L ad ſigna quidem O, P, Q, R, L, incidentes: quę quidem ſigna, in reliquam partem I K, officio circini, ſuo traducantur ordine ſintq́ʒ, S, T, V, X, K.

Typus horologij penduli in longum axis Mundi ad auſtrum conuertendi.



Per hæc autem ſigna horarias & apparentes lineas coaptabis, ipſi meridianæ D E atque inuicem parallelas: quas ſuis ornabis numeris, prout ordo requirit hora-

rum, à ſeptima videlicet ante meridiana, ad quintam vſque pomeridianam. Erige tandem ex centro G perpendiculum, tantæ præcisè longitudinis, quantus eſt ſemidiameter Æquatoris M I N: nam extremitas vmbræ ipſius perpendiculi, horas ipſas indicabit. Nec obliuiſcaris, in eiuſcemodi lineamentis horariis, lineam horæ nonæ ante, atque tertię poſt meridiem, ipſum Æquatorem M I N contangere debere: ſecus erratum eſt.

Index horarius.

De vſu atque variatione præcedẽtis horologij.

Cùm igitur horas volueris obſeruare, collocabis baſim A H ſuper Horizontis ſuperficiem, dorſo H F ad Boream conuerſo: eo quidem modo, vt linea meridiana D E, in directum ipſius Meridiani conſtituatur. Poteris & ipſum horologium, in ſolo plano A B C F delineare, atque triangulum A F H à tergo meridianæ D E, vel figere, vel adeò flexilibus connectere clauiculis: vt in longum ipſius dorſi A B C F coextendatur, & ad rectos cùm fuerit operæprecium excitetur angulos.

Notandũ, pro cæteris quibuſcunque ſimilibus horologiis.

HAVD aliter ſuper quocunque ſimili, ſimilitérque poſito plano, horas ipſas per eaſdem lineas parallelas, ſuis diſtingues interuallis: ſumpta ipſius Æquatoris M I N, atque lineæ contangentis K L libera magnitudine, pro tua vel diſcretione, vel ipſius oblati plani commoditate. Quemadmodum ex prædictis (ni prorſus ipſam ſuperes ruditatem) colligere haud difficile potes.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Qualiter præterea in eodem plano Meridianum orthogonaliter interſecante, atque ad horizontem inclinato, ſed in directum axis Mundi minimè conſtituto, horarij ſupputentur anguli, conſequenter oſtendere.

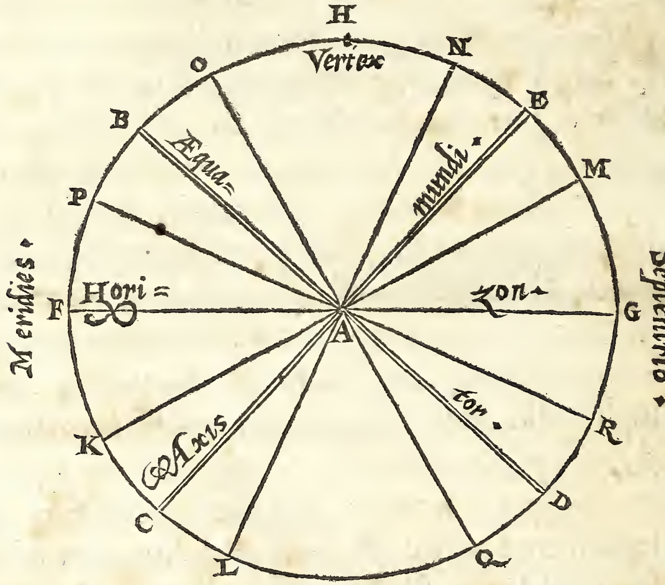
Qualiter altitudo plani ſuper Horizontem obſeruanda.

DE PLANIS itaque velim intelligas, quæ ab axe Mundi ſemper ad obliquos, ſed nuſquàm ad rectos perforantur angulos: & ab ipſo vertice, aut verſus Boream, aut verſus Auſtrum inclinantur. In primis itaque perſcrutandum eſt, quanta ſit ipſius plani ſuper horizontem altitudo. Hoc autem per eum circuli quadrantem haud difficulter abſolues, quem capite quarto ſecundi libri Coſmographiæ noſtræ fabricare docuimus: porrecto viſuali radio, per vtraque pinnacidiorum foramina, ad ipſius plani verticem. Cognita autem plani ſuper Horizontem altitudine, vnà cum polari datæ regionis eleuatione: cognoſcetur reſpondenter, quantùm alter polorum Mundi ſuper ipſum planum eleuetur: hoc enim ſcitu videtur admodùm neceſſarium. Deſcribatur igitur, maioris euidentiæ gratia, circa Mundi centrum A, Meridianus circulus B C D E: ſitq; B D Æquator, axis verò Mundi C E, Horizon F G, & vertex ipſius loci H. Sint autem bina plana K M, & L N, ad Horizõtem F G, verſus E polum ſeptentrionalem inclinata: ſítque altitudo plani K M minor, ipſius verò L N maior polari ſublimitate G E. Auferenda eſt igitur G M altitudo, ab

Quanta ſit axis Mundi ſuper datum planũ ad boream inclinatum altitudo determinare.

ipſa eleuatione polari G E: vt relinquatur M E, ipſius quidem axis A E contingens ſuper K M planum ſublimitas. Secus autem facies, ad habendum C L, eiuſdem axis A C ſuper L N planum reſpondentem altitudinem. Auferes igitur G E polaré eleuationẽ, ab altitudine plani G N: relinquetur enim arcus E N, & illi cõſequenter æqualis C L.

De planis ad Auſtrum inclinatis.



Quòd ſi plana ad meridianam Horizõtis partẽ, ab ipſo inclinentur vertice, cuiuſmodi ſunt O Q & P R: in hunc facito modum. Si planum minus inclinetur quàm Æquator velut O Q: adde complementum altitudinis ipſius plani, complemento datę polaris eleuationis, hoc eſt, O H ipſi H E, conſurget enim O E: quantùm videlicet axis A E, ſuper datum planum extollitur.

Si tandem inclinatio plani, maior ſit Æquatoris inclinatione

clinatione, vt P R: iungenda eſt ipſius plani ſublimitas ipſi altitudini polari, hoc eſt, G R (quæ ipſi F P coæquatur altitudini G E: conflabitur enim altitudo R E eiuſdem axis A E, ſuper datum planum P R. Haud diſſimiliter de cæteris quibuſcunque ſimilibus facito.

Quonam modo arcus horarij in præfatis planis ſupputentur.

HIS præoſtenſis, duobus modis horas ipſas delineabis: in planis quidem K M & P R, inſtar horizontalium, in ipſis verò planis L N & O Q, ad modum verticalium horologiorum. Quorum arcus horarios non aliter ſupputabis, quàm præcedentibus quinta & ſexta propoſitionibus, tradidimns. Poterit igitur, haud iniucundè ſupputata arcuum horariorum tabula, & fabricatus inde quadrans horarius A B C, eiuſcemodi planis, cognita (vti nunc oſtendimus) axis Mundi ſuper eadem plana ſublimitate, indifferenter accommodari.

PROPOSITIO XII.

Super meridiani plano, hoc eſt, ad hortum vel occaſum directè conuerſo, & ad rectos angulos cum Horizonte conſtituto: earundem horarum interualla, ad datam quamuis poli ſublimitatem, vtrinque delineare.

Quænam horologia lateralia dicantur.

HVIVSCEMODI horologia, peculiari nomine lateralia nuncupamus: vtpote, quæ ſub ipſo Meridiano conſtituta & ad ortum vel occaſum lateraliter aſpicientia, antemeridianis tantummodò, pomeridianíſve deputantur horis. Primùm igitur Orientale deſcribemus horologium, in quo videlicet antemeridianarum horarum

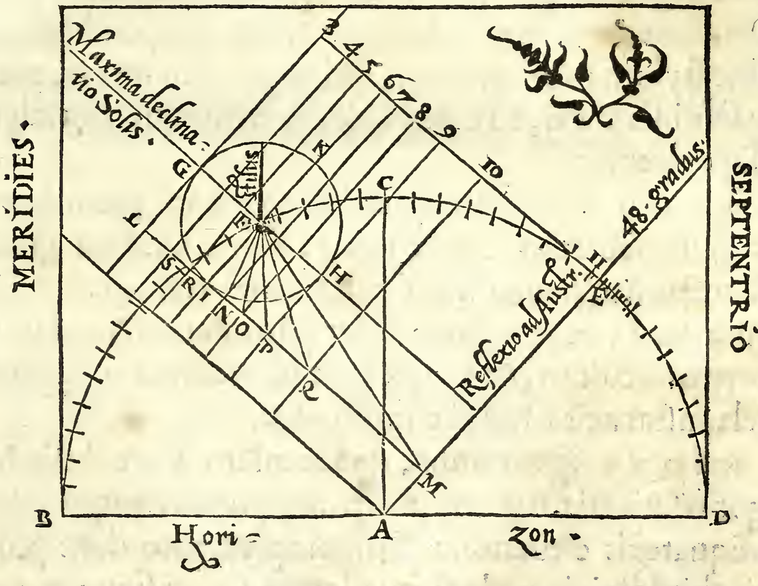
rationes explicantur: poſt modùm occidentale reſpondenter conficere docebimus, vbi pomeridianæ delineantur horæ. Oblato itaque Meridiani plano, ad hortum ſuper Horizontem perpendiculariter erecto, deſcribatur in tranſuerſum illius recta quædam linea B D, ipſi Horizonti parallela: quæ bifariam diuidatur in ſigno quidem A. Circa datum poſtea centrum A, ſemicirculus B C D figuretur, dimidio circulo protypi, iuxta primam propoſitionem ad tuam regionem præparati, prorſus æqualis. Hunc porrò ſemicirculum, in duos ſeparabis quadrantes, erecta C A, ſuper B D perpendiculari: & vtrunque quadrantem, hoc eſt, B C atque C D, ſubdiuides in 90 partes æquales. Supputa conſequenter polarem dati loci ſublimitatem in boreali quadrante C D, à ſigno D verſus C, vtpote, ſæpius aſſumptam gra. 48: & fini adiicito notulam E, trahitóque rectam A E.

Lateralis & orientalis horologij ſummaria deſcriptio.

Rurſum, in auſtrali quadrante B C, à ſigno quidem C verſus B, maximam ipſius Solis ſupputato declinationem (quæ nunc perhibetur eſſe 23 graduum, & 30 circiter minutorum) finémque obſignato F notula. Circa datum igitur centrum F, deſcribito circulum Æquatorem G I H K: æqualem quidem circulo N O, circum L centrum ipſius protypi figurato. Et per idem centrum F, ducito rectam G H, in ipſam A E perpendicularem: nec non orthogonam I F K, ipſi A E parallelam, quantumlibet vtrinque protenſam. Diuident enim huiuſmodi lineæ circulum G I H K in 4 quadrantes: repręſentabítque G H ſectionem Æquatoris, recta verò I K lineam horæ ſextæ denotabit, in rectum axis Mundi conſtitutam. Per datum itaque ſignum I, contingentiæ li-

tiæ linea producatur L M: & diuiſo quadrante H I in 6 partes æquales, per ſingulas ipſius quadrantis diuiſiones, ſubtiles admodùm producantur lineolæ, in præfatam contengẽtam L M, ad ſigna N, O, P, Q, M incidentes.

Typus orientalis horologij, ad eleuationem poli arctici 48 graduum figuratus, in quo antemeridianarum horarum continentur diſtinctiones.



Quæ quidem ſigna traduces ab I verſus L, ſuo quidem ordine, & ad iuſtã circini menſurã: non quidem omnia, ſed pro horarum ſextam ab ortu Solis in die maxima præcedentium numero, vtpote duo, vel tria, quæ ſint R, S, L. Ducito conſequenter per ſigna L, S, R, N, O, P, Q, ipſis A E & I K parallelas & apparentes rectas lineas, horarum interualla diſtinguentes: quarum quæ per L & P ſigna lineantur, circulum G I H K (modò non erra-

ueris)tangere debent, & quæ per M ducitur conuenire cum A E. His porrò lineis proprios horarum applicabis numeros: dando ipſi G L tertiam ſequenti quartam, ſuccedenti quintam, & ita conſequenter vſque ad vndecimam horam, quæ cadet in A E. Poteris autem (ſi libeat) per A & E ſigna, vel A & C, geminas educere tectas, ipſi G H parallelas & in A E perpendiculares, ad quas, horarum lineamenta terminabis. Demum ex centro F, ſolitum erigas perpendiculum, ſiue ſtylum orthogonum, ad longitudinem F G, aut F H ſemidiametri, ad cuius vmbræ terminum, horæ ipſæ dignoſcentur.

Notandū. QVOD ſi forſitan ſuper libero plano, idem horologium ſeorſum conſtruxeris: debes tandem ipſum in rectum inuentæ lineæ meridianæ verſus ortum ita collocare, vt A C linea ſuper Horizontem cadat ad perpendiculum, & I K, & quælibet eidem I K parallela, inſtar axis Mundi conſtituatur.

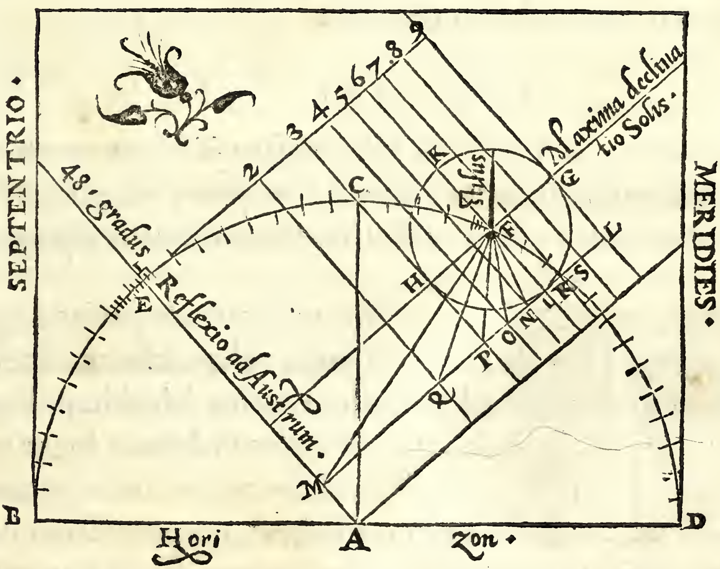
Idem horologium alia ratione conſtruere. NEQVE ignoramus, quadrantem A B C huic negotio ſatis etiam facere poſſe. Supputata nanque ipſius Æquatoris eleuatione: ſeu complemento datæ polaris altitudinis in eodem quadrante B C, à ſigno B verſus C, & producta ex centro A linea recta: ea rurſum Æquatoris ſectionem cum plano Meridiani repræſentabit. In qua quidem linea, ſi liberum acceperis centrum: poteris circa ipſum, præfatum Æquatorem circulum G I H K, etiam quãtumlibet (ſaltem pro commoditate plani) deſcribere neglecta prorſus ipſius protypi præparanda figuratione: atque reliqua omnia, veluti nunc expreſſimus, reſpondenter obſeruare.

HAVD

Haud diſsimiliter occidentale, pomeridianis quidem horis accommodum fabricabis horologium: immutato ſolummodò, & poſitionis, & ſupputationis ordine. Quæcunque enim in quadrante B C deſcripſimus, ea veniunt in C D reſpondenter abſouenda, & econtrà: propterea quòd in occidentali plano, quadrans B C ſeptentrionalis efficitur, C D verò quadrans conuertitur ad auſtrum. Oportet autem huiuſmodi horarum delineamenta, ad meridianam Cœli regionem inclinari.

Vt occidẽtale ſeu pomeridianum horologiũ reſpõdenter fabricetur.

Figura occidentalis horarij, pomeridianis horis inſeruientis, priori reſpondens, ad eandem poli ſublimitatem 48 *graduum.*



Non eſt igitur opus nouo documento, præter quàm, quòd ipſis horariis lineis ſuos adaptes numeros: vtpote, ipſi A E primam horã pomeridianã deputando, ſequẽti ſecundam, ſuccedenti tertiam, & conſequenter ita, vſ-

que ad ſextam, quę rurſum cadet in rectã I K, & octauã aut (ſi velis) nonã, quæ recta G L terminabitur. Veluti ſequens indicat formula, ad eandem polarem eleuationẽ 48 graduum, in exemplum reſpondenter fabricata.

Propter quid hora 12 in præfatis lateralibus horologiis nõ deſignetur.

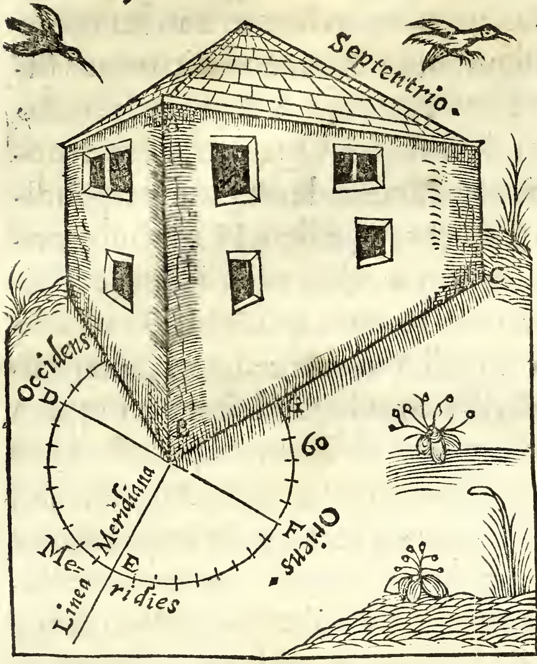
Cur autem in eiuſcemodi lateralibus horologiis, ortum vel occaſum directè proſpicientibus, hora meridiana, hoc eſt, duodecima minimè inſcribatur, ex eo prouenit: quoniam Sole ad Meridianum perueniente, vmbra ſtyli horarum indicis, cum vtroque plano efficitur parallela. In parte ſiquidem orientali, eadem vmbra, poſt horam vndecimam, reflectitur ad Auſtrum: poſt duodecimam autem horam, ipſius ſtyli vmbra ad planum occidentale conuertitur.

PROPOSITIO XIII.

Eadem horarum diſcrimina, ſuper plano Horizontem orthogonaliter interſecante, ad Meridianum autem vltro citróve inclinatum: in quauis exaltatione poli conformiter depingere.

TALES ſunt domorum parietes, quos à veri orientis, vel occidentis aſpectu, ad auſtralem ipſius Meridiani ſuperficiem plerunque videmus inclinatos: hoc eſt, in rectum ipſius Meridiani minimè conſtitutos, neque rectos cũ eodem efficientes angulos. Operæpretium eſt itaque primùm examinare, quantus ſit eiuſdem inclinationis angulus: quem hac induſtria colligemus. Sit parietis ſuperficies, ſiue planum A B C, ad rectos ſuper Horizontẽ incidens angulos: cuius auſtrale latus A B, à vero oriente C,

te c, ad ipſum Meridianum inclinetur. Igitur ſuper Horizontali, & eircũpoſito plano, & circa datum ſignum B, deſcribe circuli ſegmentũ D E F G, parietem vtrobiq; tangentem: in quo protrahito lineam meridianam B E, cum A B latere ad rectum angulũ cõuenientem. Et per idem ſignũ B, delineato rectam atq; tranſuerſalẽ D B F, cum eadẽ A B meridiana orthogonam, vera orientis, atque occidẽtis puncta denotantem. Diuide poſtmodum quadrantem E F, in 90 partes æquales: dein obſeruato, quot partium erit arcus F G, qualium E F quadrans eſt 90. Nam ipſarum partium complementum, propoſitum indicabit angulum: quantus videlicet fuerit arcus eiuſdem circuli D E F G, à puncto G vſque ad productam lineam meridianam interceptus, qui vnà cum ipſo F G quadrantem integrare videtur. Vt in depicta figura, quoniam arcus F G, eſt 60 partium, qualium E F quadrans 90: concludes propterea reliquam partem, hoc eſt, datum inclinationis angulum, fore partium 30 ſimilium. De cæteris idem reſpondenter iudicato.



Dato plano ſuper Horizõte perpendiculari, & ad meridianum inclinato quantus ſit inclinationis angulus reperire.

Eundem quoque habebis angulum: ſi lineã meridianam à puncto C, & circa idẽ punctum C, circuli ſegmentum eduxeris.

Qualiter ſuper eodẽ plano, cognito inclinationis angulo horæ ipſæ delineentur.

COGNITO igitur inclinationis angulo: ad datam quamuis poli ſublimitatem, lineas horarias in hunc modum conſequenter figurabis. Deſcribantur in primis ſuper oblato plano duæ lineæ rectæ, B C & D E, in puncto A ſeſe orthogonaliter dirimentes. Quarum altera, vtpote B C, in Horizontis ſuperficiem demittatur perpendicularis: reliqua verò ſcilicet D E, eidem Horizonti conſtituatur parallela. erit enim B C, linea meridiana deſcribendarum horarum: D E autem, ipſius Horizontis linea non indecenter appellabitur. Et centro A, interuallo autem libero, deſcribe circuli quadrãtem C D: quem in 90 partes inuicem æquales, ſolito more partire. Supputa poſtmodùm à puncto D verſus C, datam poli ſublimitatem, finémque obſignato litera F: & connexa A F recta, protrahito rectam F G, ſuper A D perpendicularem. erit igitur triangulum A F G, rectangulum: atque ſimile triangulo, iuxta doctrinam primæ propoſitionis figurato. Rurſum, à puncto C verſus D, ſupputato ipſius anguli, vel inclinationis dati plani quantitatem: trahitóque ex centro A, per ſupputationis terminum, rectá A H. Data inſuper A G recta, ſecetur illi æqualis A H: & à puncto H, demitte perpendicularem ſuper A G, ipſi quidem A D parallelam, ſitque H I: cui rurſum æqualis ſecetur ex A D, à ſigno A verſus D, quæ ſit A K. Conſtitue præterea rectam A B, ipſi F G æqualem: erit enim B, centrum delineandarum horarum. Duc igitur conſequenter ex B, in K, rectam lineam B K: in cuius rectum, triangularis horarum index, tandem cõſtituetur. Per datum inſuper ſignum K, tranſuerſalis agatur L K O, cum eadem B K orthogonalis, interſecans meridianam B C in

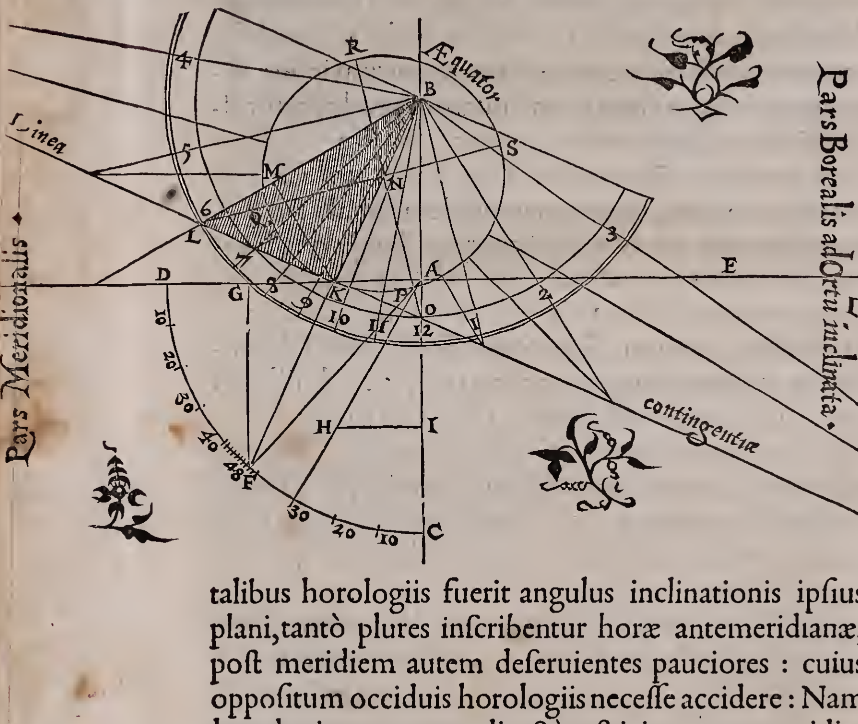
ſigno

ſigno quidem o, ac vltro citróque ſignum K in directũ quantumlibet extenſa: à qua quidem linea, ſecato K L, ipſi A I præciſè coequalem, & connectito rectam B L. indicabit enim K L, quantũ extolli debeat prominens horarum index, ex B centro demittendus: B L, autem ipſius indicis longitudinem. Ducito rurſum, ex puncto K in B L rectam, perpendicularem K M: nam hęc, ſemidiametrum Æquatoris horarij deſignabit. Truncabis igitur ex recta B K, à puncto K verſus B, ipſi K M æqualem, vtpote K N: erit nanque punctum N, centrum ipſius Æquatoris, ex quo futurarum horarum producentur lineamenta. Centro ergo N, interuallo autem N K, figurato circulum Æquatorem P Q R S, rectam L K O ad amuſsim contengentem: quemquidem circulũ P Q R S, binis diametris P R & Q S, in quatuor diuide quadrantes: ſic tamen, vt extenſa R P cadat in punctum O, vbi contingentiæ linea L K O ſecat B C meridianam. Quemlibet demum Æquatoris quadrantem ſubdiuidito in 6 partes æquales: & ex centro N, per 6 diuiſiones antè, totidémque poſt ſignũ K, ſubtilibus emiſsis lineolis, in contangentem L K O ſigillatim incidentibus: producito tandem ex centro B lineas horarias, in quamlibet diuiſionem ipſius L K O ſæpius expreſſo modo coincidentes, vnà cum eidem L K O parallela. Quas quidem lineas horarias ſuis ornato numeris, intra lineatos circa B centrũ ſemicirculos, à ſiniſtra verſus dextram ordinatis: ſic tamẽ, vt duodecima ſiue meridiana, in recta B C terminetur. Erige finaliter propriũ horarum indicem, ſuper rectã B K orthogonum, ad ſimilitudinem trianguli B K L fabricatum. Quemadmodũ ex ſubiecta potes eli-

cere figura:ad latitudinem 48 graduum, ſuppoſita dati plani ab ortu ad Meridianum inclinatione graduũ 30, in exemplum delineata. Quantò minor igitur in oriẽ-

Corollariũ notãdum.

Figura ſolaris horologij, ſuper plano ab ortu ad Meridianum inclinato, ad latitudinem 48 graduum, & ipſius in inclinationis angulum graduum 30, deſcripti.



talibus horologiis fuerit angulus inclinationis ipſius plani, tantò plures inſcribentur horæ antemeridianæ, poſt meridiem autem deſeruientes pauciores : cuius oppoſitum occiduis horologiis neceſſe accidere : Nam horologia quæ ortum directè reſpiciunt, antemeridianis horis: quæ autem proſpectant ad occaſum, pomeridia-

ridianis tãtùm accommodari, quemadmodùm ad Auſtrum conuerſa, 6 ante, totidémque poſt meridiem horas admittere, ſupra monſtrauimus. Vnde fit, vt inter ortum vel occaſum & ipſum meridiem conſtitutis, plures antemeridianæ quàm pomeridianæ, vel econtrariò, deſcribantur horæ: pro data planorum ad ipſum Meridianum inclinatione.

CVM AVTEM planum ab occaſu verſus eundem Meridianum inclinabitur, proſpectans inter ipſum occidentem & meridiem: non aliter figurabis horarum lineamenta, quàm ſupra tradidimus, inuerſo tantùm ſingulorum ordine, hoc eſt, quæ dextra ſunt verſus lęuam, quæ autem læua dextrorſum annotabis: obſeruata tum lineamentorum, tum etiam literarum ſimili contextura, immutatis quoque horarum numeris, prout ſingulorum videtur exoptare reſpõdentia. Quæquidem omnia, cùm ex prædictis, coadiuuante figurata deſcriptione, colligere ſit admodùm facile: verbum addere, ſuperfluum exiſtimamus.

Idẽ horologium in plano occidentali reſpõdenter figurare.

PROPOSITIO XIIII.

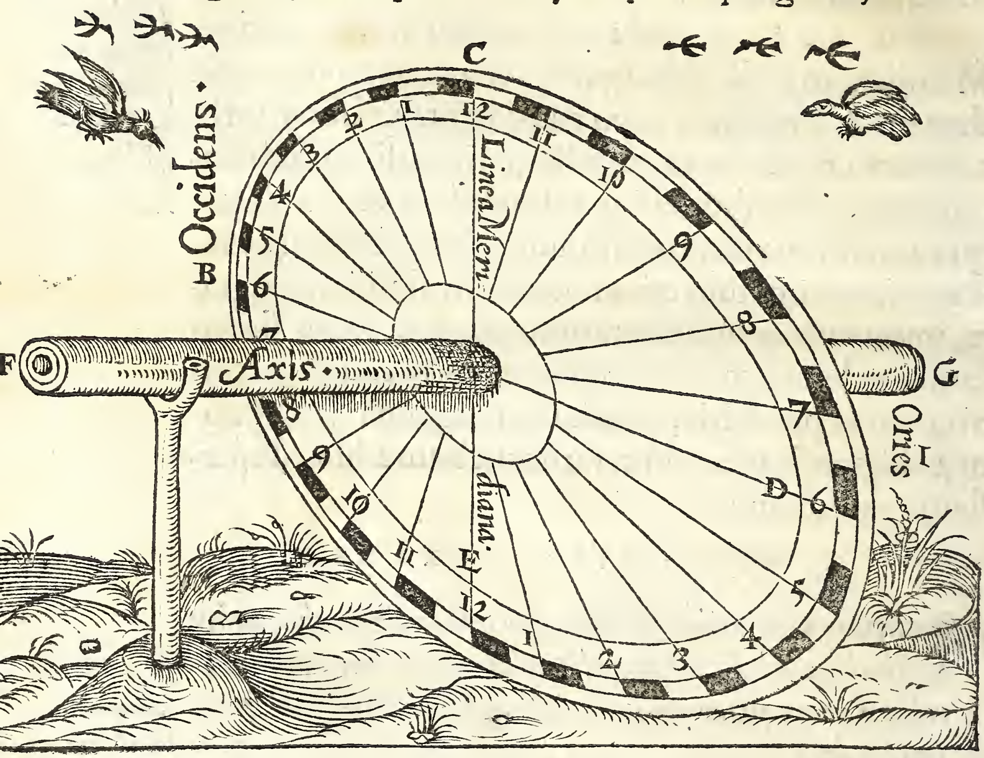
Inſtrumentum portatile conſtruere: quo tam horizontalia, quàm verticalia, pendula, vel lateralia indifferenter componũtur horologia, etiam quacunque inclinatione plani, atque poli ſublimitate data.

ACCIPE laminam vniformem, atque rotundã, ex ebore, cupro, vel aurichalco, aut quauis alia materia ſolida, diligenter præparatam, in qua, circa datum A centrum, deſcribe circulum Æquatorem B C D E: quem tandem in 24 æqualia diſtribue

Aequatoris ad vniuerſam horarũ iſcriptionẽ indifferẽter accõmodi ſuccincta deſcriptio.

horarum interualla, ſuis diſtincta lineolis, atque propriis ornata numeris, ſitque recta C E, linea vtriuſque horæ duodecimæ, ſiue meridiana, B D autem in tranſuerſum orthogonaliter acta, vera orientis ac occidentis puncta denotans, vtique horæ ſextæ colligata in

Figura eiuſdem Aequatoris horarij omni plano atque regioni deſeruientis.



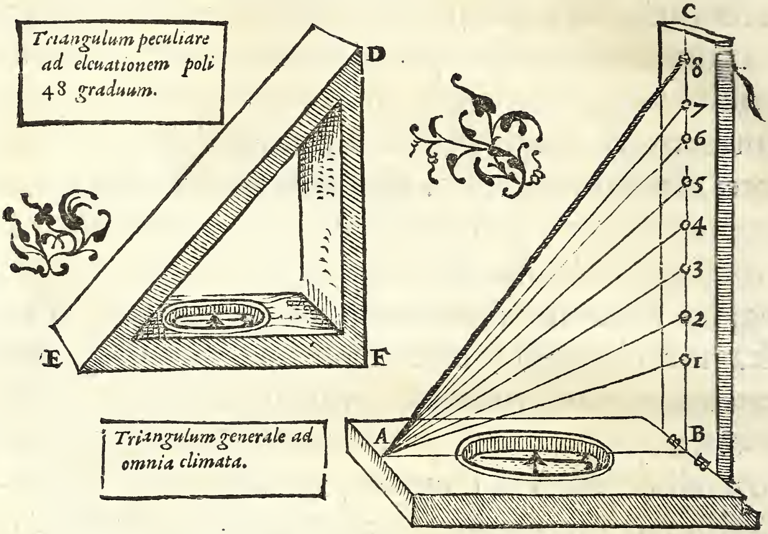
hunc quidem modũ, vt in dimidio Æquatore C B E, 12 antemeridianæ, in reliquo autem E D C, totidem pomeridianæ deſignentur horæ. Quibus abſolutis, figito per A centrum, cylindricum & excauatum axem, ad rectos vltro citróque prominentem angulos, ſitque F G: in tr

intra quem alium, & intra hunc tertium, & ſi velis quartum itidem ex cauatum axem imponito, tali quidem induſtria, vt interiores ab exteriori, hoc eſt, fixo ſemoueri facile poſsint. Cùm enim prominentes è parietibus ſiue planis horarum indices, intra hunc axem F G ſint (velut infra ducetur) immittendi, eoſdémque variæ cõtingat eſſe craſsitudinis: idcirco per hanc intrinſecorum axium excogitatam additionem aut ſubtractionem idem axis F G ſingulis horarum indicibus indifferenter accommodabitur. Opus eſt tandem filo quopiam tenuiſſimo, ſufficienter longo: quod vel circum A centrum, vel ipſius axis extremum colligatum, per ſingulas horarum diuiſiones, in ipſa plana (velut infra monſtrabitur) extendemus. Fabricanda ſunt præterea, ex electa materia, gemina & oblonga ſolida parallelepipeda, cuiuſmodi ſunt A B & B C, in puncto B taliter inuicem connexa, vt eadem ſimul iungere, vel in rectum angulum excitare non ſit difficile, productis per mediũ vtriuſque plani interioris A B atq; B C lineis rectis: in quorum altero vtpote craſsiori A B, impones acum virtute Magnetis imbutam, ex cauato inter A & B orbiculo repoſitam, demittéſque filum ſeu chordulam ex puncto A duplæ circiter lõgitudinis ipſius A B. Deinde per doctrinã ſeptimæ propoſitionis, obſignabis in recta B C, à puncto quidem B verſus C, polares vulgarium climatum altitudines: perforabíſque tandem earundem polarium ſublimitatum diſtinctiones, vt in ſingula foramina filum ex A prominens faciliter intromittatur. In hunc ſiquidem modum, cuilibet climati proprium conficiemus triangulum: cuius adminiculo,

Vt cuiuſlibet climatis triangula ad inſcriptionẽ horarum neceſſaria vnico per ſtringantur inſtrumento.

deſcribendarum horarum indicem ſub axe Mundi locabimus. Poſſes autem propriæ regioni ſuum conficere triãgulum, iuxta doctrinam primæ propoſitionis, ſeorſum quidem ſeparatum: quale tibi repręſentat D E F, ad latitudinem 48 graduum, in aliorum exemplum

De proprio cuiuſlibet regionis triangulo ſeorſum fabricãdo.



figuratum. Quod dum efficere volueris, ipſum triangulum excauabis: & ſuper intrinſeca baſis ſuperficie, acum impones Magnete ſolito more delibutam: quemadmodum obiecta videtur indicare figura.

Qualiter horologia in planis ſuper axe Mundi cõſtitutis per hoc inſtrumẽtum figurentur.

HIS in perpetuum vſum ita præparatis, cùm ſuper dato quouis plano in rectum axis Mundi conſtituto. horas ipſas delineare volueris: facito in hunc modum: Figito ſuper ipſo plano, ſolidum ac rectiſſimum quẽpiam futurarum horarum indicem, eidem plano æquidiſtans ſeu parallelum: ſub ipſo quidem Meridiano, atque in rectum axis Mundi (adminiculo proprij trianguli) conſtitutum. Deinde, imponito præfatum indi-

cem per excauatum axem F G (depoſitis, vel adiunctis interioribus fiſtulis, pro ipſius indicis magnitudine) & moueto tandiu Æquatorem B C D E, donec ſub medio locetur indicis, & recta C E in directũ ipſius Meridiani (officio perpendiculi) collocetur. Circumligato poſtea filo ipſi axi F G, iuxta centrum A, & immoto Æquatore: extendito filum ipſum per ſingulas horarum diſtinctiones, in datum planum incidentes, facitóque notas ad ſingulos ipſius fili contactus, per quas (depoſito primùm Æquatore B C D E) trahito lineas, ipſi quidem indici, atque inuicem parallelas, quas ſuis ornato numeris, pro horarum ipſius Æquatoris reſpondentia: quemadmodùm ex decima, atque duodecima potes elicere propoſitionibus. Cùm autem axis Mundi datum planum offendetur interſecare (veluti horizontalibus, atque verticalibus, cæteríſque ſimilibus videtur accidere planis) infigendus eſt primùm index horarius ex dato plani ſigno prominens, & inſtar axis Mundi (officio ſupraſcripti trianguli) hoc eſt, in rectum ipſius fili, ſeu lateris angulum rectum ſubtendentis, dirigendus: indicabit enim ſubtenſa, ipſius axis vel indicis depreſſionem, aut eleuationem, acus autem, quantùm oporteat eundem axem vltro citróque declinare. Hunc poſtmodùm ita iuſtificatum indicem, immittes in excauatum axem F G, ipſius Æquatoris B C D E, quemadmodùm nuper expreſſimus: diuertéſque huc vel illuc Æquatorem B C D E (ad iuſtum quidem examen perpendiculi) donec recta C E, ſub Meridiano rurſum conſtituatur. Quo facto, & immoto Æquatore, produces filum ex prominente indicis vel axis extremo, per ſin-

Vt eadem horarum lineamẽta ſuper planis axem Mũdi ſecantibus, eiuſdem Aequatoris officio deſcribantur.

gulas horarum diuiſiones in datum planum incidentes obſignabíſque ſingulos fili contactus, ad quos ex puncto, à quo axis vel index demittitur, horarias lineas ſigillatim figurabis, propriis horarum numeris inſignitas: provt quidem ordo requirit, & ex præcedentibus propoſitionibus colligere vel facile potes.

PROPOSITIO XV.

Horologium hemiſphæricum concauum, hoc eſt, in dimidia excauatæ ſphæræ ſuperficie depingere.

SIT HEMISPHAERIVM excauatum, ex ligno politóve lapide, aut quauis alia ſolida materia ſtudioſè præparatum, A B C D: cuius orificialis, ſiue terminatiuus circulus A B C D, *Horizon.* Horizontem repræſentet: quem quidem Horizontem A B C D, in quatuor diuidito quadrantes, eiuſdem punctis A, B, C, D: quorum A verum denotet orientem B ſeptentrionem, C autem occaſum, & D meridiem. Sumpta poſtmodùm flexili quapiam, atque inſtar ſemicirculi A B C, aut C D A incuruata regula: geminos figurato ſemicirculos A E C, & B E D, in centro ſeu medio hemiſpherij puncto E *Meridianus.* ad rectos ſeſe dirimentes angulos, & vniuerſum hemiſphærium in quatuor quartas ſeparantes. Repræſentabit enim B E D ſemicirculus, partem Meridiani ſubterra- *Verticalis cir.* neam: A E C verò dimidium verticalem circulum eundem Meridianũ orthogonaliter interſecantem. Diuide conſequenter quadrantem E B ſeptentrionalem, in 90 partes

partes inuicem æquales: earundem partium numeris, à puncto B verſus E diſtributis. His ita conſtructis, ſupputa in eodem quadrante B E, à ſigno quidem E verſus B, datæ regionis latitudinem, ſeu poli borealis eleuationem, ad quam iuuat horologium ipſum fabricare: & fini ſupputationis adiicito notulam F. relinquetur igitur arcus F B, ipſius polaris altitudinis complementum: cui obſignabis æqualem arcum in D E reliquo quadrante, à puncto E verſus D, vtpote E G. Erit ergo F G, quadrans ipſius Meridiani B E D: punctum verò G polus Æquatoris ſub Horizonte depreſſus. Centro igitur G, interuallo autem G F (hoc eſt, poſito altero circini pede in G, altero in F coextenſo) deſcribe dimidium Æquatorem A F C, per A & C puncta tranſeuntem. Sumpta poſtmodùm maxima Solis declinatione, ea ſupputetur in quadrante B E vltro citróque punctum F: obſignatis ipſius declinationis terminis, I & K notulis. Poſito rurſum altero circini pede in puncto G, & reliquo ad punctum I coextenſo, deſcribito partem Tropici Capricorni K I L, & reſtricto circino vſque ad H, figurato reſpondentem Tropici Cancri portionem, ſuper Horizontem præaſſumptæ regionis derelictam. Diuide conſequenter vtrúmque quadrantem A F & F C, ipſius Æquatoris A F C, in ſex partes adinuicem æquales, quæ ſimul iunctæ, 12 horarum æqualium interualla repræſentabunt. Quibus abſolutis, deſcribe lineas horarias: in hunc quidem modum. Aperi circinum ad magnitudinem quadrantis A F vel F C: & poſito altero pede in ſingulis diuiſionibus ipſius quadrantis A F, extende reliquum in

Altitudo poli ſupputanda.

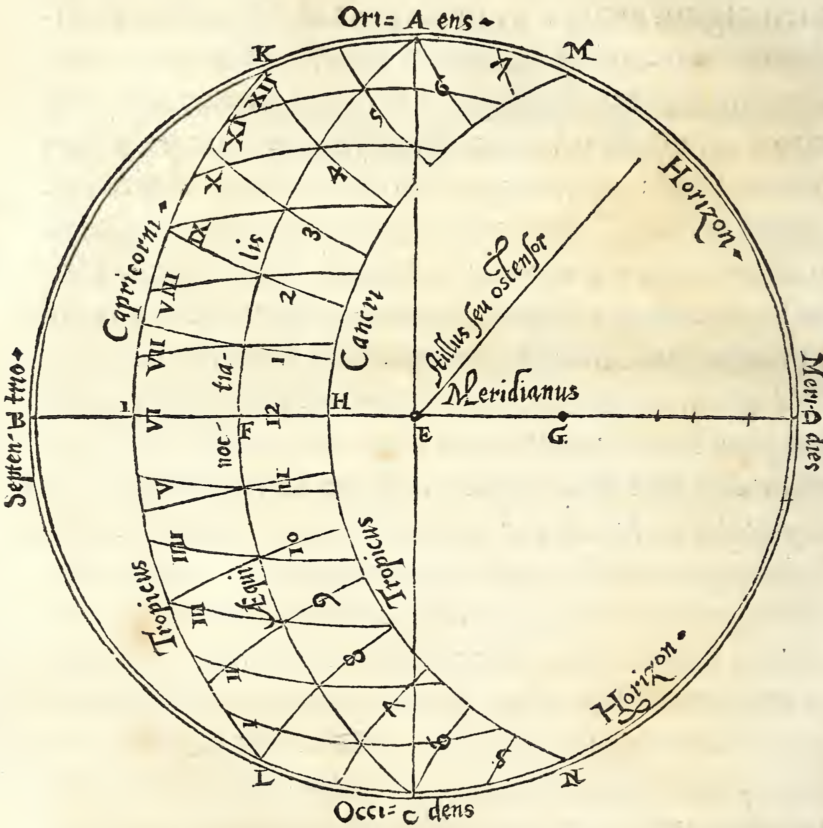
Aequator.

Capricor. Tropicus. Cancri.

Aequaliũ horarũ deſignatio.

quamlibet quadrantis F C diuiſionem, & inuariato circino deſcribito lineales arcus, Tropicos K I L & M H N nuſquam (ſi velis (egredientes.

Hemiſphærici & excauati horologij exemplaria delineatio, ad latitudinem 48 graduum, pro ut ipſum patitur planum figurata.



Traducto rurſum pede circini (eodem circino ſemper inuariato) in ſingula diuiſiorum puncta quadrantis F C: deſcribito verſauice, per ſingulas diuiſiones ipſius quadrantis A F, reliquos horarum arcus, prioribus &

ordine,

ordine, & numero, atque magnitudine reſpondentes. In quocunque enim Æquatoris puncto, alterum circini pedem impoſueris: reliquum in proximè ſuccedentem ſextam diuiſionem cadere neceſſum eſt. Poteris autem (ſi libeat) per ſuperius memoratam, flexilem, & in acutiem vtrobíque tandentem regulam, ad dimidium Æquatorẽ A F G incuruatã, eaſdem horarias abſoluere lineas: eadẽ regula expuncto G, per ſingulas Æquatoris diuiſiones coextenſa, lineatíſque à tropico in tropicum arcubus. Hos tandem arcus horarios, altero duorum modorum circinatos, ſuis ornabis numeris, à puncto C, per F, verſus A, ſuo ordine, atque pro earundem horarum ratione diſtributis. Neque obliuiſcaris oportet, ante ſextam matutinam verſus C, atque ſextam veſpertinam poſt A, tot horarum interualla in Cancri tropicum incidentia, fore connectenda: quot maximæ diei artificialis, ad datam poli ſublimitatem, videtur exoptare quantitas. Quemadmodùm ex ipſa potes elicere figura, ad polarem eleuationem 48 graduum, in exemplum delineata.

Alius modus inſcribendarum horarum.

Notandũ.

QVOD ſi iuuet, inæqualium horarum diſtinctiones ipſi horologio coaptare: facito in hunc modum, diuidito arcum tropici. K I L, atque M H N in ſex partes inuicem æquales: & à qualibet vnius diuiſione, in quamlibet alterius diuiſionem, per reſpondentia Æquatoris puncta (quæ ſunt totidem numero) adminiculo nuper expreſſæ flexilis & arcuatæ regulæ, ſingulas horarum inæqualium trahito diſtinctiones, iunctis propriis cuiuſlibet inæqualis horæ numeris, ab occidua Horizontis parte L N, per meridianum I H,

Inæqualiũ horarũ in eodem inſtrumento deſignatio.

ad ortiuam K M, pro dictarum horarum ratione diſtributis. Quaſquidem inæquales horas, tum proprio colore, tum numerorum differentia, ab ipſis æqualibus diſtinguere poteris: quemadmodùm ex antecedenti potes elicere figura, in qua placuit æquales horas elementis arithmeticis, inæquales autem vulgaribus literis annotare. Erigendus eſt tandem ſtylus quiſpiam admodùm ſubtilis, ex centro E, tantæ præciſè longitudinis, quantus eſt ſemidiameter Æquatoris A F C, vel Horizontis A B C D: tali quidem induſtria, vt eius extremitas in centrum ipſius cadat Horizontis. Collocandum eſt demum ipſum inſtrumentum ſuper iuuentam lineam meridianam: in hunc quippe modum, vt ſemicirculus B E D in rectum ipſius lineæ meridianæ conſiſtat. Ni forſitan portatile feceris inſtrumentum & iuuet ipſius acus adminiculo, idem horologium quoties fuerit operæprecium, in debitas Vniuerſi conuertere partes: túncque ipſam acum, vel in eiuſdem horologij concauitate, inter E & G excauato orbiculo, vel in deformato extrinſecus inſtrumenti pede collocabis. Quomodocunque autem feceris, ſemper vmbræ eiuſdem ſtyli cacumen vel extremitas, horas ipſas, lucente Sole, demonſtrabit: parallelus autem per vmbræ verticem imaginatus, diei artificialis quãtitatem, ortum Solis & occaſum reſpondenter oſtendet.

De ſtylo horarum indice, ſitu atque vſu eiuſdem horologij.

NON paruum autem inſtrumento præſtare videretur ornamentum, ſi præter tropicos ſignorum annotarentur diſtinctiones: ſupputatis eorundem ſignorum declinationibus vltro citróque ſignum F, & per cuiuſlibet declinationis terminum producto circa centrum G paralle-

Vt ſignorum, & parallelorum altitudinum atque

parallelo.Poſſent & circa centrum E, per quamlibet diuiſionem,ſiue partem ipſius quadrãtis E B, altitudinem circumlineari paralleli.Item(modò id pateretur inſtrumenti magnitudo)verticales inſcribi circuli, à qualibet Horizontis A B C D particula, ſeu quauis alia diſtributione,in punctum E,vertici oppoſitum conuenientes. Præſtarent enim ipſius Solis & locum & altitudinem, & reliqua ex huiuſcemodi circulorum rationibus pendentia. Sed cùm hæc omnia, ex iis quæ in Coſmographicis tradidimus,atque ſupradictis omnibus colligere ſit admodùm facilè:his finem imponendo, ſingula pro tuo iudicio,vel arbitrio relinquimus abſoluenda.

Verticaliũ circulorũ addẽdæ diſtinctiones.

PROPOSITIO XVI.

Eadem horarum lineamenta,ſuper extrinſeca,hoc eſt, conuexa eiuſdẽ hemiſphærici corporis ſuperficie, reſpondẽter delineare.

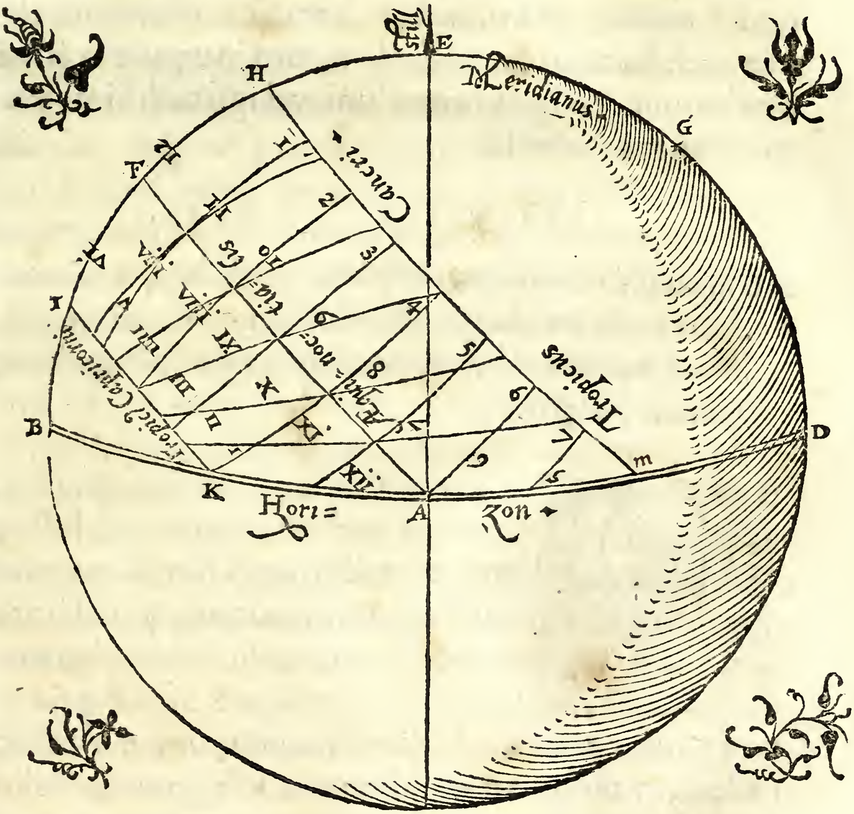
HAVD DISSIMILI via,horologium hemiſphæricum, ſed conuexum,ſuper extrinſeca cuiuſlibet dimidiæ ſphæræ ſuperficie delineabis:omnibus quæ intra concauum proxima docuit inſcribere propoſitio, deorſum ſuper idem conuexum conformiter obſeruatis.eadem nanque videtur eſſe lineamentorum reſpondẽtia. Deſcribes itaque primùm Horizontem A B C D: quem Meridiano B E D,atque verticali circulo A E C,in E vertice, ſeu polo Horizontis, ad rectos ſeſe dirimentibus angulos, in quatuor quadrantes ſeparabis.Diuides conſequenter borealem Meridiani quadrantem E B, in 90

Succincta huius hemiſphærici horarij ex prædictis collecta delineatio.

partes inuicem æquales: obſignabíſque ab E verſus B, datæ regionis latitudinem, ad quam vis horologium ipſum componere, ſitq́ue rurſum E F. Huic prætereà conſtitues æqualem arcum D G, qui polarem altitudinem eidem latitudini E F in data regione reſpondentem, oſtendat: cuius complementum G E, æquum ſit complemento F B, hoc eſt, datæ Æquatoris in præaſſumpta regione ſublimitati. Quibus ita paratis, deſcribes poſtmodùm ipſius Æquatoris partem ſuperiorem A F C, binóſque Tropicos K I L, & M H N, vnà tamen cum parallelis circulorum ſectionibus, ſignorum interualla, ad iuſtam ipſorum declinationem obſeruata, diſtinguentibus: idque circa punctum G, ſiue polum arcticum ſuper Horizontem eleuatum. Deinde horas ipſas tam æquales, quàm etiam inæquales delineabis, officio quidem circini, vel ipſius flexilis & incuruatæ regulæ adminiculo: adiunctis vtriuſque ordinis horarum numeris, inuicem aut varietate characterum, aut colore diſtinctis. In ſumma, quæcunque de cõcauo nuper deſcripſimus, ea ſuper ſolido reſpondenter obſeruabis: neque opus eſſe reor ampliori deſcriptione. Veruntamen ſtilus ab E vertice ſurſum perpendiculariter erigendus, indeterminatę poterit eſſe longitudinis: quantumcunque enim paruus, hoc eſt, breuis extiterit, ſemper vmbra in ipſam ſphæram extendetur, propter ipſius globi rotunditatem. In quorum omnium clariorem elucidationem, ſequentem accipito figuram, ad prius aſſumptam latitudinem, ſeu poli borealis eleuationem 48 graduum, pro parte tantùm delineatam: nam integram deſcribere contexturam, planum ipſum non patitur. Situabis tandem

dem ipſum hemiſphæricum & conuexum horologium non aliter, quàm excauatum: officio quidem lineæ meridianæ, vel adminiculo ipſius acus attractiua Magnetis virtute delibutæ, in E quidẽ vertice, aut quouis alio de-

Repræſentatio horologij ſolaris, ſuper hemiſphærica, ſed curua ſiue conuexa ſuperficie, forinſecus delineati: ad latitudinem, ſeu poli borealis eleuationem 48 graduum.



cẽti loco, de more collocatæ. Quanq̃ enim ex ipſa figura ſolas horarum diſtributiones, præcipuóſque circulos

abſtrahere tantummodò liceat: ſunt tamen reliqua pro tua ingenij dexteritate ſupplenda, ipſiúſque inſtrumenti baſis, hoc eſt, pars inferior, ſub Horizonte, quadrangula, tornatilíſve, aut alio quouis modo figuranda. Durum enim eſſet ſingula, in cuiuſlibet inſtrumenti reiterare deſcriptione. Horas autem ita cognoſces. Animaduertito lucente Sole, vbinam vmbra ſtili partem Solis, hoc eſt parallelum per datum Solis locum tranſeuntem, interſecat: nam ibidem horariæ conuenientes lineæ, deſideratam tum æqualem, tum inæqualem horã denotabunt. Reliqua peruia ſunt, vel ipſi rudiſsimo prima fronte manifeſta.

PROPOSITIO XVII.

Ex ſupradictis omnibus, multiforme quoddam, ac viſu iucundum horologium, diuerſis horarum lineamentis ornatum: ad datam quamuis poli ſublimitatem, ſeu regionis latitudinem, ſuccinctè colligere.

POSSVNT ex prædictis omnibus, etiam in eodem corpore vel inſtrumento, multiformes ſimul componi horologiorum rationes, quoad horarum oſtenſionem in eadem eleuatione poli conuenientes, viſui quidem non parum præſtantes oblectamentum: inter quæ ſuccedens, in aliorum exemplum tibi ſelegimus, nobiliora, magíſque vulgata recipiens horarum lineamenta.

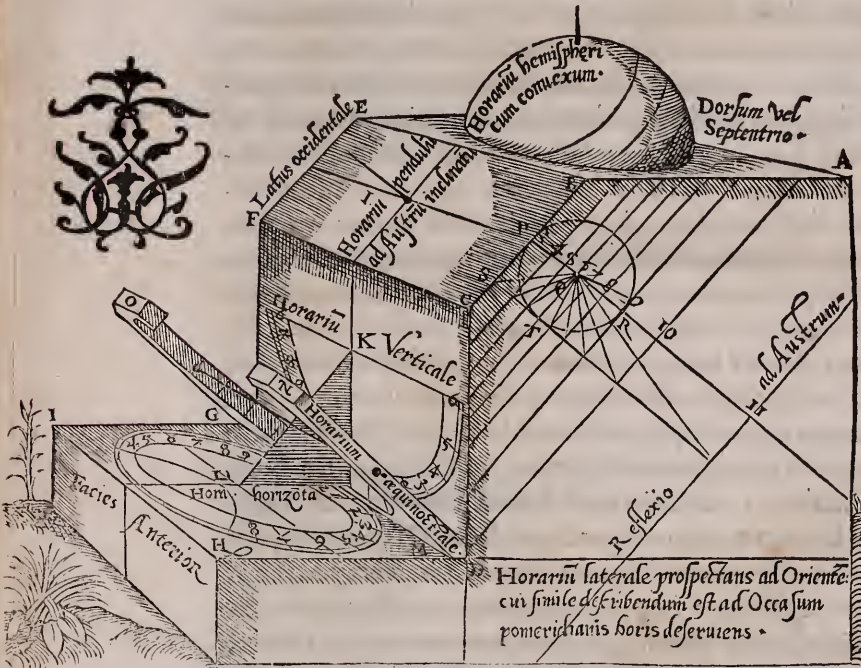
Succincta partiũ huiuſce mul-

Sumendum eſt itaque ſolidum quoddam multilaterum, ex electa materia inſtar ſuccedentis figuræ præparatum:

ratum: cuius partes, pro deſcribendorum horologiorum numero, atque ratione, in hunc modum fabricentur. In primis, ſuper verticali plano A B E, Horizonti parallelo, formabis dimidiam ſphæram: in cuius extrinſeca ſeu conuexa ſuperficie, ad datam polarem altitudinem, horarum delineabis interualla, vnà cum ſignorum diſtinctionibus, & erecto ad verticem indice, per antecedẽtem proximam, & in ordine decimamſextam propoſitionem. Diſpones conſequenter planum B C F, à recta B E verſus Auſtrum pendenter inclinatum, quadrilaterum quidem & altera parte longius, atque in rectum axis Mundi pro data poli ſublimitate conſtitutum: in quo parallelas deſcribes horarum diſtinctiones, erecto tandem ad perpendiculum horarum indice, iuxta doctrinam ipſius decimæ propoſitionis. Dein ſuccedat planum C D G, in Horizontem perpendiculariter incidens, & ad Auſtrum rectiſsimè conuerſum: in quo, circa datum in eo centrum K, figurabis horologium verticale, ad præaſſumptam poli ſublimitatem, veluti tertia, vel quarta propoſitione docuimus. Huic autem verticali plano, cohæreat orthogonaliter planum horizontale D H I: & in eo, circa datum centrum L, circinentur horarum rationes, per ſecundam, vel quartam, aut quintam propoſitionem: ea tamen induſtria, vt axis K L, triangulúmve K L M, vtrique & horizontali atque verticali deſeruiat horologio. Inter hæc autem plana C D G, & D H I, promineat horarium æquinoctiale N M O, excauatum quidem, ac pro complemento datæ polaris altitudinis ſurſum horizontem eleuatum, quemadmodum ex octaua potes elicere propoſitione: tali quidem

ingenio,vt axis K L,per centrum eiuſdem horarij tradu catur,fiátque communis ipſius æquinoctialis, & duorum cum eodem connexorum horologiorum index. Debent autem omnium horum & ſimilium ſimilitérq;

Figura ſolidi atq; multiformis horologij varias horarũ circinationes,pro data poli ſublimitate cõuenientes,admittentis:ex ſupradictis artificioſe collecti.



BASIS INSTRVMENTI

poſitorum ſolarium horologiorum lineę meridianæ, in directum conuenire: vt per mediam totius inſtrumenti protractę longitudinem, ſub eadem collocentur

linea

linea meridiana, iuxta doctrinā ſexti capitis libri ſecundi Coſmographię noſtrę vbilibet adinuenta. Aut ſi portatile feceris eiuſcemodi inſtrumentum, impoſita acu Magnetis virtute delibuta, in excauato ſuper horizontali plano D H I orbiculo: ſingulę ſupraſcriptorum horologiorum deſcriptiones, eiuſdem acus adminiculo, in ſuas partes diuertantur. Reliqua tandem plana, inuicem atque Meridiano parallela, lateralibus horarū inſcriptionibus accommodabis: dextrum quidē & orientale A B C D antemeridianis, occiduum autē ſiue læuum E F G pomeridianis earundem horarum diſtinctionibus. Quaſquidem lateralium horarum rationes, etſi duodecima propoſitione ſufficienter expreſſerimus nihilominus tamen, earundem horarum inſcriptionem, hoc in loco facilitate non grauabimur, idque in orientali & obiecto plano A B C D. Habes itaque primùm rectam lineam B C ęqualem, atque ſimilem, ſimiliterq; poſitam cum ipſa A F, trianguli A F H, vel H I trianguli A H I, iuxta documentum primæ propoſitionis fabricati. Ex quo quidem triangulo A H I, ſumes rectam H L: cui ſecabis æqualem ex B C, à puncto C verſus B, ſitque C P. Erige conſequenter rectā P Q R, in eandem B C perpēdicularem: ſupra quam deſcribe circulum occultum P T R, horarium Æquatorem repręſentantem, ipſi N O circulo, per eandem primam propoſitionem circinato, prorſus æqualem, contangentémque rectam B C. Per cuius circuli centrum Q trahito rectam Q T, cum ipſa P R orthogonam, atque ipſi B C parallelam: nam hęc finem horę ſextę deſignabit. Ducito poſtmodùm rectam & occultam lineam S T, ipſi P R æqui-

Lateraliū horarū huius inſtrumenti deſcriptio facillima.

diſtantem: atque circulum P T R, in T ſigno contangentem. Et diuiſo vtroque quadrante P T atque T R, in ſex partes æquales: abſoluito reliquarum horarum lineamẽta, velut eadem duodecima propoſitione præcepimus, *Notandũ.* & ipſa pręcedens videtur indicare figura. Neque aliter in occidentali plano E F G, ſimilem horarũ pomeridianarum contexturam delineabis: imò, ſi velis, expeditiori via. Nam alterutro lateralium horologiorum abſoluto: reliquum officio circini, per ſingulorum interualorũ atque linearum tranſpoſitionem, obſeruata earundem horarum reſpondentia, citius dicto perficere poteris. Quæ quidem omnia, decorem vel vſum ipſius inſtrumenti reſpicientia, & ſimilium quorumcunque horariorum his adiungenda (cùm volueris) diſcrimina: tuæ diſcretioni vel induſtriæ, & ex ſupradictis omnibus colligenda, abſoluendáque relinquimus.

PROPOSITIO XVIII.

Qualiter horarium nocturnum, per ſtellarum fixarum obſeruationem fabricetur, paucis declarare.

IVVAT aliquando nocturno tempore horarum obſeruare rationes: at quoniam ſolaribus radiis patens ipſius habitabilis tunc priuatur hemiſphærium: idcirco ſtellarum fixarum (quæ nunquàm videlicet occidunt, & circa eleuatum Mundi polum arcticum, completam ſuper Horizontem videntur adimplere rotationem) id facere cogimur adminiculo. Binis itaque ſtel-

que ſtellis, in primis opus eſſe non ignores: altera quidem ipſi polo arctico viciniſsima, notarum (vt aiunt) directrice, quam minoris Vrſæ caudam terminare deſcribunt Aſtronomi: altera vero remotiore, & liberè circum electa. Porrò inter cæteras ea videtur eſſe commodiſsima, quæ in ipſius minoris Vrſæ dorſo collocata, auſtralem poſtremi lateris partem obtinere dicitur ab Aſtronomis: eſt enim omnium quæ in Vrſa minore fulgentiſſima (nempe magnitudinis ſecundæ) & in rectam lineam, nulla alia intercidente ſtella, cum ipſa polari conueniens.

Quæ ſtella cum polari deligenda.

Constellatio minoris Vrſæ



Stella Polaris

Quemadmodùm obiecta minoris Vrſæ, ad verum ſitum effigiata, conſtellatio monſtrat: in qua polaris A, & que ſimul venit obſeruanda B. Huius itáque ſtellæ verum locum in Ecliptica octaui orbis, ad tua ſupputabis tempora. Nos autem offendimus hac noſtra tempeſtate, hoc eſt anno 1530, iuxta calculum Ioannis Verneri Germani Mathematici præſtantiſſimi, eandem ſtellam B, ſeptimum gradum, & 27 ferè minuta Leonis poſſidere. Examinato præterea, cum quonam Eclipticæ gradu eadem ſtella ad medium Cœli perducatur: per doctrinam ſecundi, quarti, & ſexti problematum Ioannis Regiomontani, in proprias directionum tabulas. Vnde præaſſumpto tempore noſtro, & dato eiuſdem ſtellæ loco qui ſupra memoratus eſt: collegimus tandem, ſtellam ipſam cum vltimo ferè

Locus ſtellæ datæ.

Grad⁹ cũ quo ſtella Cœlũ mediat, obſeruandus.

gradu Libræ ad medium peruenire Cœlum. Quem quidem vltimum Libræ gradum, ſol ipſe poſt meridiem octauæ diei Menſis Septembris, ex eodem calculo reperitur occupare.

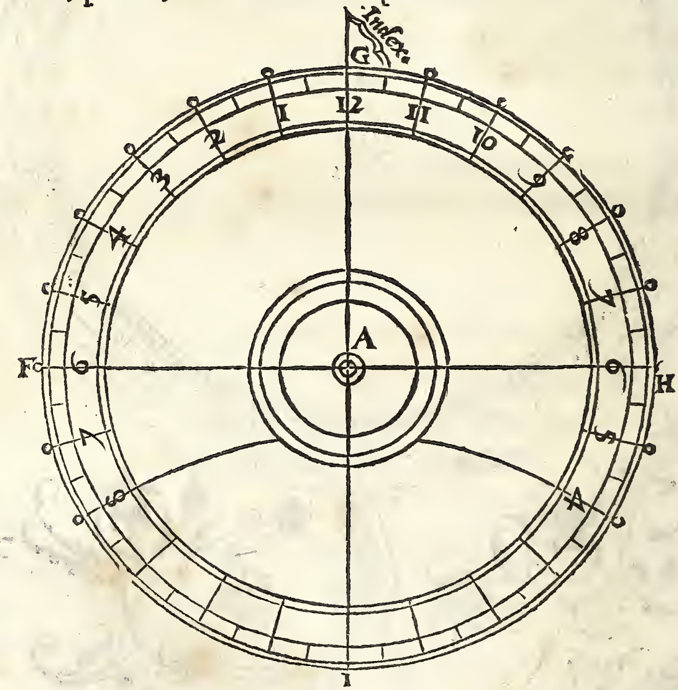
Zodiacus circulus deſcribendus. HIS ita præmiſsis, ſuper rotundo & ex electa materia præparato plano, deſcribe circa datum in eo centrum A zodiacum circulum B C D E: circinatis circa idem centrum A, 4 circulis inuicem concentricis & parallelis, trina quidem orbicularia diſtinguentibus interualla. In quorum exteriori & omnium maximo, 12 ſignorum intercapedines propriis lineolis ſeparabis: inſcriptis eorundem ſignorum characteribus, aut nomenclaturis. In medio autem interſtitio, ſubdiuides quodlibet ſignum in 6 partes ad inuicem æquales: graduum numeros, ſic 10, 20, 30, de more recipientes. In infimo tandem & omnium minimo circulorum interuallo, ſingulos gradus ſuis ſpaciolis figurabis: ſubdiuidendo rurſum quamlibet ſextam partem intermediam, in quinque particulas. Quemadmodum in eiuſcemodi circulorum partitionibus obſeruare conſueuimus, & obiecta videtur indicare figura. Poteris & in paruis inſtrumentis, quodlibet ſignum in tres tantummodò, & rurſum quamlibet in quinque ſubdiuidere partes: túncque pars quęlibet duos Eclipticę gradus reprę ſentabit. *De manubrio zodiaco coaptando.* Huic tandem Zodiaquo coaptabis manubrium quoddam ex ea parte prominens, quę ſimul cum ſtella ad medium reperta eſt venire Cœlum: vtpote, circa finem Librę, ipſius Arietis termino ſurſum ex aduerſo conſtituto. Cùm enim Sol extremum Librę gradum, vel eum qui in futurum (muta-

(mutato ſtellæ loco) cum eadem ſtella ad medium Cœli peruenire, comperietur, occupauerit: gradus oppoſitus, hora mædiæ noctis, ſub verticali Meridiano



tunc temporis locabitur. Hinc deducitur nocturnarum horarum regulata, & hoc loco deſcribenda ſucceſſio. Pręparabis inſuper laminam rotundam, ex de-

centi atque polita materia ſubtiliter fabricatam, minimo & interiori deſcripti Zodiaci circulo propemodùm æqualem: in qua, circa datum rurſum A centrum, figurabis circulum F G H I. Huncpoſtea circulum F G H I circunlineatis geminis parallelis, diuides in 24 partes ad inuicem æquales, 24 æqualium horarum interualla repræſentantes: inſcribéſque proprios earundem horarum numeros, pro maxima tantummodò noctis artificialis in data regione contingente magnitudine, à dextra H, per G, verſus læuam partem F ita diſtributos:

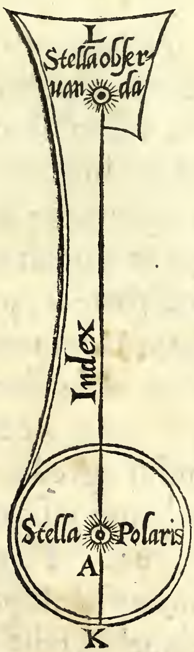


vt 12 cadat ſub puncto G, & vtraque ſexta in dimetiente F G terminetur. Quemadmodùm ſuccedens oſtendit figura ad Pariſienſem latitudinem (vbi mox maxima continet 16 horas) delineata. Poteris etiam (ſi volueris) quamli-

quamlibet horam bifariam diſcindere: vt dimidias horas præciſius valeas agnoſcere. Cuilibet tandem horarum diſtinctioni proprium relinques denticulum: ſed in rectum horæ duodecimæ verſus G, vtcunque prominentiorem, quem veri loci Solis indicem, differentiæ gratia, nuncupabis. Formabis tandem regulam quandem vniformem, futuram horarum indicem, polo quidem longiorem ſemidiametro ipſius B C D E Zodiaci: quæ ſit K L. In qua quidem regula, deſcripta fiduciali linea K L, facies bina foramina: alterum quidem verſus K, centro A coaptandum, reliquum autem verſus L, incidens extra circunferentiam Zodiaci B C D E. Et relicto circa foramen A orbiculo, effigiabis reliqua, veluti ſubiecta eiuſdem regulæ formula monſtrat. Quibus abſolutis, collocabis horariam rotulam F G H I, ſupra zodiacũ B C D E, & ipſum indicem horariũ K L, ſuper eandem rotulam F G H I. Et facto circum A centrum in vtraque rota foramine, hæc tria ſimul excauato cõnectes clauiculo: tali quidẽ induſtria, vt per idem cõmune centrum A, præmemorata ſtella polari introſpici, & tam rota F G H I, quàm index horarius K L circunduci liberè poſsit.

Regula horarũ oſtenſoria.

Deſcriptarum partium colligatio.



CVM volueris igitur per hoc inſtrumentum, horas æquales nocturno atque ſereno tempore reperire: hac procedito via. Accipito primum ex Ephemeride prapria, ſeu quouis

Horam equalẽ nocturnam, per hoc inſtrumentum reperire.

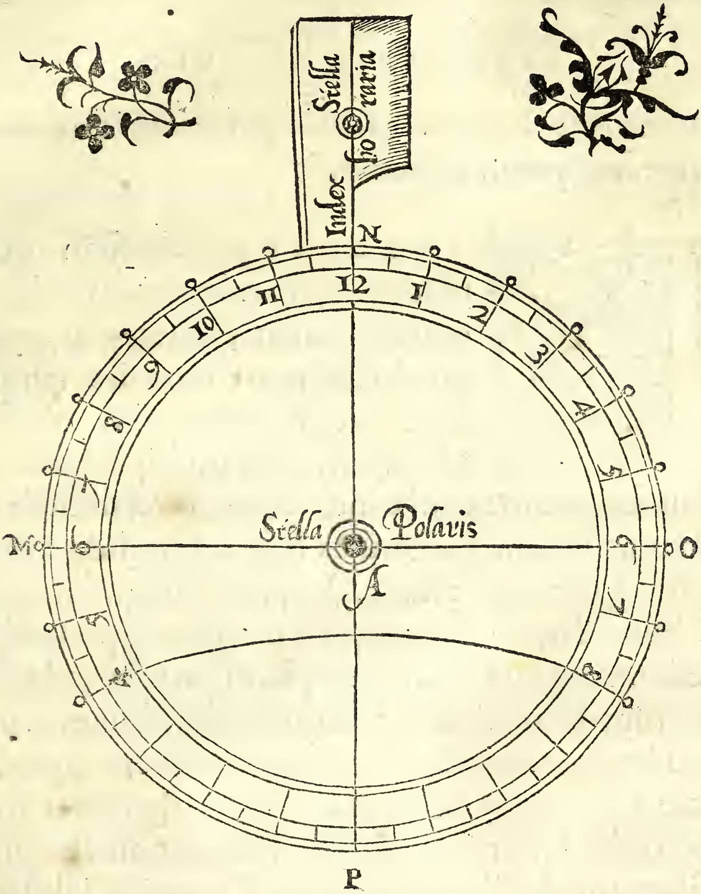
alio vulgari calculo, verum locum ipſius Solis: quo deinde reperto in Zodiaco B C D E, figito ſuper eodem loco Solis indicem G, hoc eſt, prominentiorem horæ duodecimæ denticulum. Eleuetur poſtmodùm ante oculos inſtrumentum, per ipſum manubrium: eo quidem modo vt pars ipſa Zodiaci, cum qua præfata & obſeruanda ſtella Cœlum mediare reperta eſt, deorſum cõſtituatur, oppoſita verò ſurſũ, & ſub ipſo quàm directè fieri poterit Meridiano. Inſpecta demum ſtella polari per foramen A, circũducito paulatim (reliquis omnibus immotis) ſuprapoſitum horarum indicem K L, donec præmemorata & obſeruanda ipſius minoris Vrſæ ſtella per foramen L ſimul aſpiciatur: Nam denticulus horarius ſub ipſo cadens indice, optatam tibi manifeſtabit horam nocturnam.

Alia eiuſdem horarij nocturni compoſitio.

SI iuuet autem hoc nocturnum inſtrumentum paucioribus alia quoque ratione formare: id poteris in hunc efficere modum. Deſcripto, veluti ſupra docuimus, Zodiaco B C D E: facito rotam horariam in 24 æqualium horarum interualla ſolito more diſtributam, ipſi quidem F G H I ſimilem & æqualem, quę ſit M N O P: in qua quidem rota, à lęua parte M, per N, verſus dextram O, horarum inſcribantur numeri. Item à puncto N, in rectum videlicet ipſius horę duodecimę, promineat extra Zodiacum B C D E, pars quędam indicis, vnà cum foramine, inſtar egredientis partis L, pręfatę regulę K L, reſpondenter effigiata: quemadmodùm pręſens oſtendit figura. Hanc demum ſic fabricatam horariam rotulam M N O P, ſupra Zodiacum B C D E (veluti priorem) conclauabis, relicto

circum

citcum A centrum foramine: ſic tamen, vt ad pulſum manuum liberè circunducatur. Neque opus eſt ſuper incumbente regula: veluti prima iuſsimus inſtrumenti compoſitione.



Vt horæ nocturna per idem reperiatur inſtrumentum.

HORAM porrò ſic obſeruabis. Elauato vt prius inſtrumento, circunuoluito rotam horariam M N O P: quatenus eadem quæ prius ſtella per foramen N, polaris

autem per A ſimul conſpiciantur. Quo facto, vide quiſnam horarius denticulus cadat in directum loci Solis, in Zodiaco D B D E, veluti prius annotati: nam 16 denticulus quæſitam nocturnam horam verſa vice manifeſtabit.

PROPOSITIO XIX.

Vt nocturnum item horologium lunaribus radiis accommodetur: conſequenter exprimere.

DELECTABIT forſitan quamplurimos, ſi per lunarium radiorum obſeruationem, horas ipſas nocturno docuerimus inuenire tempore. Hoc autem adamuſſim obtinere, quanquàm ſinè multiplici rerum Aſtronomicarum cognitione, cenſeatur vel difficile: conabimur tamen rudioribus leui admodum artificio in hac parte facere ſatis. In primis itáque neceſſum eſt huiuſcemodi horologia lunaribus exponenda radiationibus, in eo deſcribere plano: in quo vulgarium horarum diſtinctiones per æqualia diſtribuuntur interualla. hoc autem ſolæ Æquatoris accidere ſuperficiei, etiam quocunque dato ſphæræ ſitu, ex ſupradictis omnibus relinquitur manifeſtum. Commodius itáque ſolaribus horologiis in directum Æquatoris ſubſtitutis, quàm cæteris, ipſum lunare coaptabis horologium.

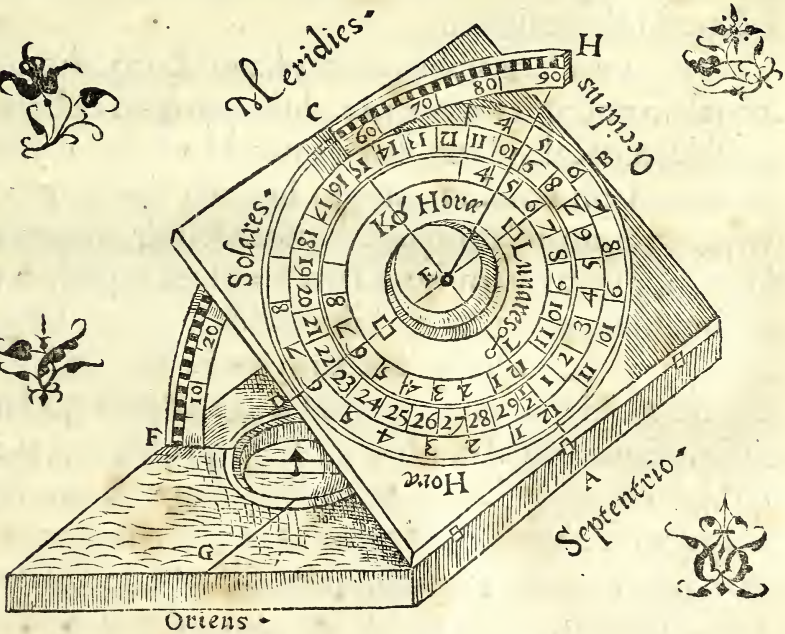
Quæ plana lunaribus horologiis commoda.

Fabricabis igitur, iuxta doctrinam primæ partis antecedentis nonæ propoſitionis, ſolare & vniuerſale horologium, binis inuicémque colligatis planis, æquinoctiali

Succincta lunaris horarij cum ipſo ſolari cõpoſitio.

ctiali quidem A B C D,& horizontali A G F comprehenſum:delineatis in vtraque eiuſdem Æquatoris A B C D ſuperficie, circum E centrum, 24 horarum interuallis, proprio quidem incluſis orbiculo, eiſdem A, B, C, D literis ſeorſum obſignato : vnà cum Meridiani quadrante F G, atque cæteris ad decorem vel vſum inſtrumẽti pertinentibus. Quibus abſolutis, reſtricto paululum circino deſcribes circa idem centrum E, orbem concen-

Figura generalis tam diurni quam nocturni, hoc eſt, tum Soli, tum ipſi Lunæ deſeruientis horologij.



tricum, pręfatum horarium circulum proximè contangentem : in quo menſis lunaris reuolutionem (quę eſt dierum 29 & 13 circiter horarũ) propriis ſpaciolis inuicẽ æqualibus, vtpote, 26 & ½ (nullus enim propterea ſub-

ſequetur error) ab A ſeptentrionali puncto, per occiduũ B, verſus meridionale C, & ortiuum D, extrinſecus ordinabis. Reliquum tandem circulum, vtpote, K L, à toto Æquatore, ſeu plano A B C D, ſubtiliter admodùm ſeparabis ea tamen induſtria, vt intra prefatum lunaris reuolutionis orbem, immoto centro, circunduci vel liberè poſsit. In quo quidem volubili circulo K L, deſcribes rurſum ex vtraque parte 24 horarum interualla: ipſi Lunæ deputanda, propriis annotata numeris, eodem quippe ordine diſtributis, quem in ſolaribus obſeruant horologiis: quemadmodũ ſupra ſcripta in exemplum videtur indicare figura.

Horã æqualẽ nocturnam, per ſupradictũ horologiũ, ad lunariũ radiorũ inſpectionẽ obſeruare.

CVM AVTEM volueris, irradiante Luna, horam æqualem nocturnam reperire: diſce primùm ex Ephemeride, aut Kalendario, ſeu quouis alio calculo, diem proximè lapſi nouilunij, à quo ſupputa dies integros vſque ad diem oblatum interceptos. Deinde, circumuoluito mobilem rotam horariam K L (facto quidem in ea foramine, ad ſignum K) donec linea E K, ex aduerſo horę 12 conſtituta, in directum vltimi diei à ſupradicto nouilunio ſupputari conſiſtat. Leua poſtmodum ipſius Æquatoris planum A B C D, in quadrante F H, ad complementum datæ polaris altitudinis: & immitte axem per E centrum, ad rectos angulos vtrinque prominentem. Collocato demum, irradiante Luna, partem C ad Auſtrum, A verò verſus Boream, officio quidem acus ſolitæ, vel inuentæ lineæ meridianę: quemadmodùm res ipſa poſtulat, & preallegata propoſitione nona, pro diurnis horis antè monuimus. Conſidera tandẽ, vmbram ipſius axis, in eadem mobili rota K L incidentem:

tem: nam ea tibi quæſitam indicabit horam. in exteriori quidem ipſius horarij ſuperficie, quandiu Luna ab Æquatore verſus Boream declinauerit: in ipſa verò interiori ſuperficie, dum auſtralem obtinuerit ab eodem Æquatore declinationem.

PROPOSITIO XIX.

Horizontale tandem atque verticale horologium, ab ortu vel occaſu Solis horarum indicans numerum, ad quamuis poli Borealis exaltationem, Italico more fabricare.

QVANQVAM vulgares & Æquales horas à Meridie aut media nocte ſupputatas, ad Horizontales, hoc eſt, ortiuas aut occiduas; tum æquales, tum inęquales facile reducere, tertio capite libri quarti Coſmographiæ noſtræ docuerimus: placet tamen nihilominus, hoc vltimo primi libri noſtrorum horologiorum capite, earundem æqualium horarum ab ortu vel occaſu Solis numeratarum tam in horizontali, quàm etiam verticali plano, ad quamuis poli ſublimitatem explicare rationes. In primis itaque, ſupputabis quanta ſit altitudo Solis in eo verticali circulo, qui rectos cum Meridiano facit angulos, eodem Sole maximam ab Æquatore declinationem verſus polum eleuatum poſsidente: in hunc qui ſequitur modum. Duc ſinum ipſius maximæ declinationis ſolaris in ſinum totum, & productum diuide per ſinum datæ polaris altitudinis: fiet enim ſinus altitudinis deſideratæ. Hęc autem ad poli borealis ſublimita-

Quãta ſit altitudo ☉ in verticali circulo numerare.

tem 48 graduum & 40 minutorum, erit graduum 31, & minutorum 5. Deinde ſupputabis diſtantiam ipſius Solis horizontalem ab eodem verticali circulo, hoc eſt, arcum Horizontis qui inter duos verticales clauditur circulos, quorum vnus per orientem atque occidentem æquinoctialem (à quo ortiuæ atque occiduę numerantur amplitudines) tranſire diffinitur, alter verò per centrum corporis ſolaris traducitur, eodem Solæ æſtiuam declinationem maximam poſsidente: hac videlicet arte. Duc ſinum diſtantiæ Solis à meridie (dando cuilibet horæ 15 gradus Æquatoris) in ſinum complementi eiuſdem maximæ declinationis ſolaris, & productum diuidito per ſinum totum: & inde generatum ſinum, differētię gratia, primò repertum appellato. Ducito rurſum eundem ſinum primò repertum in ſinum totum, & productum diuidito per ſinum complementi ſolaris altitudinis hora data contingentis: fiet enim ſinus, cuius arcus à circuli quadrante ſublatus, propoſitum Horizontis arcum indicabit: meridionalem quidem, ſi Sol auſtrinam perambulauerit Eclipticæ partem, borealem autem, ſi aquiloniam eiuſdem Eclipticę partem idem Sol poſsederit, modò ipſius Solis altitudo minor ſit ea, quam habet in verticali circulo: nam ſi data Solis altitudo ſuperaret eandem altitudinem in verticali circulo contingentem: ipſa horizontalis diſtantia, meridiana veniet adhuc nuncupanda, quanquàm Sol in boreali ſit Eclipticæ medietate. Idem verſauice velim intelligas, vbi polus antarcticus extolletur. Quòd ſi contingat, datam Solis altitudinem ei fore coæqualem, quā in ipſo verticali circulo reperitur obtinere: tunc nulla erit

Arcū horizōtis inter circulū verticalē, & eū qui per centrū ☉ ducitur ſupputare.

erit Horizontalis diſtantia ab eodem verticali circulo.

Quod autem de æſtiuali ſolſtitio, & maxima Solis hic admonemus declinatione: id reſpondenter velim referas ad quemuis Eclipticæ gradum, & occurrentem ipſius gradus declinationem: eſt enim idem operandi modus. Supputabis inſuper eundem horizontalem arcum, Sole alterutrum æquinoctiorum poſsidente: quod in hunc qui ſequitur modum, leuius abſoluere poteris. Duc ſinum diſtantiæ Solis à meridie in ſinum totum, & productum diuide per ſinum complementi datæ ſolaris altitudinis: nam inde generati ſinus collectus arcus, à quadrante circuli dēptus, propoſitum indicabit arcum. Poſſet & idem documētum (quanquā hoc loco non ſit opus) aliis etiam ſtellis, atque notatis quibuſuis in Cœlo punctis, reſpondenter accommodari: quæ res non modicam in negociis aſtronomicis, præſtare tibi poterit vtilitatis diuerſitatem. Nullum exemplarem, eorũ quæ diximus, addemus calculum: ne ſupputandi rationem toties elucidatam fruſtra repetamus. In hunc itaque modum, ſuccedentem collegimus tabulam, ad poli borealis eleuationem 48 graduum & 40 minutorum fideliter ſupputatam: In qua præter arcus ſupradictos, tam rectas quàm etiã verſas, ſolaribus altitudinibus, horíſve datis reſpondentes vmbras, ex quarto capite libri quarti Coſmographiæ noſtræ depromptas, repoſuimus: quò ſingula ad fabricam ſupraſcriptorum horologiorum, ab ortu vel occaſu Solis italico more delineandorũ neceſſaria, ſeſe magis offerant in promptu.

Notandũ.

Eundẽ arcũ horizõtalẽ, ☉ æquinoctia poſsidente, aliter inquirere.

De tabula ſuccedẽti.

TABVLA ARCVVM HORIZONTALIVM A verticali circulo, qualibet hora diei æſtiui maximi, & æquinoctialis contingentium: ad latitudinem 48 graduum, & 40 min. vnà cum reſpondentibus vmbris ſupputata.

Ante me.	Poſt meri.		Arcus horizõtalis ☉ in ♋.		Vmbra Recta, ☉ in ♋.		Vmbra Verſa, ☉ in ♋.			Arcus horizontis ☉ in ♈.		Vmbra Recta, ☉ in ♈.		Vmbra Verſa, ☉ in ♈	
Ho.	Ho.		G.	M.	Par.	M.	Par.	M.		G.	M.	Par.	M.	Par.	M.
12			90	0	5	38	25	31		90	0	13	28	10	32
11	1	Auſtral.	59	26	6	20			Auſtra.	70	22	14	29		
10	2		36	3	8	16				52	27	17	13		
9	3		19	7	11	19				36	54	22	44		
8	4		5	30	15	51				23	25	34	19		
7	5	Borealis	7	29	23	32				11	26	69	59		
6	6		16	2	38	16				0	0	infinita.			
5	7		26	48	82	5									
4	8		37	8	infinita.		Vmbra merid. Sole in ♑					37	18	4	0

Horologiũ horizõtale, indicãs horas, ab occaſu Solis, ſuccinctè fabricare.

HIS ITA præparatis, eſto propoſitum figurare ſingularum horarum lineamenta, ab occaſu Solis italico more diſtributarum, idq́ue in plano horizontali dato, & ad præaſſumptam poli borealis eleuationem 48 graduum & 40 minutorum. In primis itaque, trahito rectam lineam A B, liberæ quidem longitudinis, pro futuri horarij magnitudine: quam diuidito in quotcũque partes inuicem æquales, plures tamen numero, quàm ſint partes vmbræ rectæ, hora prima diei æſtiualis maximi ab ortu Solis in data regione contingentis: vtpote, in 96. Et quoniam in ipſa regione data, maximus dies eſt 16 horarum, erit ergo hora quinta matutina, prima ab

ab ortu,& ipſius gnomonis vmbra recta partium 81, & 45 minutorum. Accipito igitur ex A B linea, partes 81, & 45 minuta, ad iuſtam aperturam circini: & deſcribito ſuper oblato plano,& circa datum in eo centrum C,Horizontem circulum D E F G: trahitóque dimetientem ſub Meridiano conſtitutum D F, & vtrunque dimidium circulũ diuidito bifariã, in ſignis quidem E & G: ſitq́; punctũ G oriens æquinoctiale, D ſeptentrio, E occidens,& F meridies. Diuidito conſequenter D G quadrãtem in 90 partes inuicem æquales, vel totum circulum D E F G in 360. Supputato poſtmodùm ab vtroque puncto, veri ſcilicet orientis G, & occidentis E, ſupradictos arcus horizontales, Sole ęſtiuale ſolſtitium poſsidente, qualibet hora diei artificialis maximi contingentes: boreales quidem, ab eiſdem ſignis G & E verſus F, auſtrales autem verſus D, notatis eorũdem arcuum terminis: & à ſingulis notis, trahito ſubtiles & occultas lineolas, in centrum C cõuenientes, vltro citróque meridianam C D pari reſpondentia diſtributas. Deinde, ſuſcipito ex A B linea ſingulas vmbrarum rectarum longitudines, ſingulis horis ipſius diei maximi contingentes: quas officio circini, ex C puncto in proprias traducito lineolas, ſuis horis & arcubus reſpondentes, obſignatóque punctis apparentibus ſingularum vmbrarum terminos, quorũ primum ab ortu ſit H, proximũ autem ab occaſu eſto K, meridianum verò cadet in rectam C D.

Punctorũ ſolſtitialiũ æſtiuorũ horas diſtinguẽtiũ annotatio.

Ab his ſiquidem vmbrarum rectarum æſtiualium terminis, horariæ producentur lineæ. Sicut igitur horę æquè diſtantes à meridie, ęquales ſortiuntur ipſius Solis altitudines:& ęquales ſimiliter arcus horizõtales, atque

vmbrarum rectarum longitudines: & ſupraſcriptorum tandem punctorum reſpondentiam conſequentur. Sumito rurſum ex A B linea vmbrę rectæ meridianæ, dum Sol alterutrum poſsidet ęquinoctium, accidentem lōgitudinem (quæ in data polari ſublimitate eſt 13 partiū & 28 minutorum) cui obſignato æqualem ex C D, à pūcto quidem C verſus D, ſitque C L: & per datum ſignum L, trahito rectam L M N, cum ipſa D F orthogonam, quæ linea vocetur æquinoctialis. Hanc itáque lineam, diuidito in reſpondentes horarum diſtinctiones: idq́ue altero duorum modorum. Primo, ſupputando arcus horizontales ſingularum horarum, Sole in Arietis aut Libræ capite exiſtente contingentes, in vtróque quadrande D G atque D E, à punctis quidem G & E verſus D: & à ſingulorum arcuum terminis, in centrum C regulam ſigillatim emittando. Nam ad ipſius regulæ cum eadem M N interſectiones, 5 vltro citróque ſignum L conſurgēt horarum diſtinctiones: quarum remotiores ab ipſa L, ſint M & N literis annotatæ. Aut (ſi velis) accipito ex A B recta, ad iuſtitiam circini, ſingulas vmbras rectas eiſdem æquinoctialibus horis reſpondentes: & immiſſo altero circini pede in C, extendito reliquum in ipſam lineam M N, vltro citróque ſignum L, in eadem enim coincides pūcta, modò non erraueris: debent enim ſibi mutuò reſpōdere. Hic nō iubemus, Sole reliquum ſolſtitiū occupāte, hybernas horarū annotare diſtinctiones (nā duo puncta, ad linearum rectarum videntur ſufficere deſcriptionem) pręter vmbram rectam meridianam quam accipies ex A B linea, & illi conſtitues æqualem in recta C D, à pūcto C verſus D, vtpote C O.

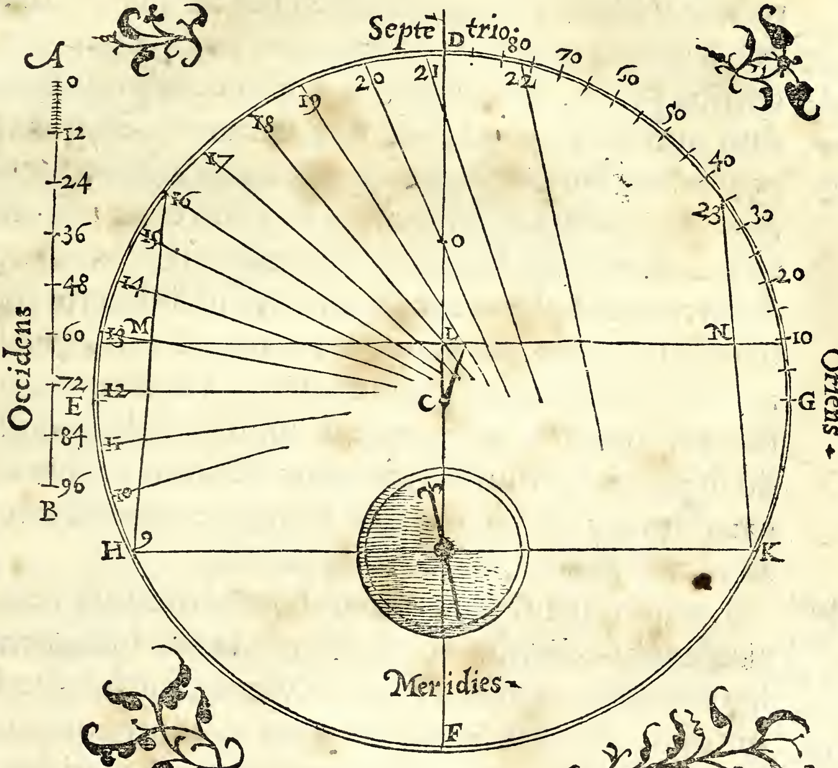
Vt eadem puncta in æquinoctiali linea diſtribuantur.

Idem aliter per vmbras rectas.

Quibus

Quibus in hunc modum abſolutis, protrahito ex ſolſtitiali ac æſtiuo puncto K, in æquinoctiale punctum N, vſque ad circunferentiam circuli, rectam lineam K *Linearum horariarũ deſcriptio.*

Figura horizontalis horarij indicantis horas ab occaſu, ad latitudinem 48 graduum, & 40 minutorum delineata.



N: & à ſequenti in ſequentem, atque ſuccedenti in ſuccedentem annotatem diſtinctionem, rectam itidem trahito lineam. Et conſequenter ita, pro ſingulorum punctorum reſpondentia: donec perueneris in pun-

ctum M, per quod ex puncto H, rectam & (ſi velis) occultam, atque in oppoſitam partem quantumlibet extenſam lineam trahito, tres proximas lineas horarias interſecantem, quarum interſectiones, officio circini, traduces ordine conuerſo in partem M H, à puncto M verſus H, & eas, cum reliquis punctis ſolticialibus, ſuis rectis copulabis. Quarta itaque linea ab ipſa K N, tranſire debet per punctum O: ſexta verò per L, atque duodecima per M. Circunſcribes denique proprios horarum numeros: 9 quidem ad punctum H, dein iuxta proximam lineam 10, poſtea 11, & ita conſequenter vſque ad 23, qui cadet in rectam K N, Cum enim nox eſtiualis in data poli ſublimitate ſit horarum 8, H verò punctum reſpondeat horæ primæ ab ipſius Solis ortu: debet ipſum punctum H numero 9, atque ſuccedentes lineæ ſuccedentibus inſigniri numeris. Tandem erigendus eſt gnomon ad perpendiculum, cuius longitudo ſit præcisè partium 12, qualium fecimus A B lineam 96: ad cuius vmbræ terminum, horæ ipſę cognoſcentur, ab occaſu ſolis Italico more ſupputatæ.

De circunſcribendis horarum numeris.

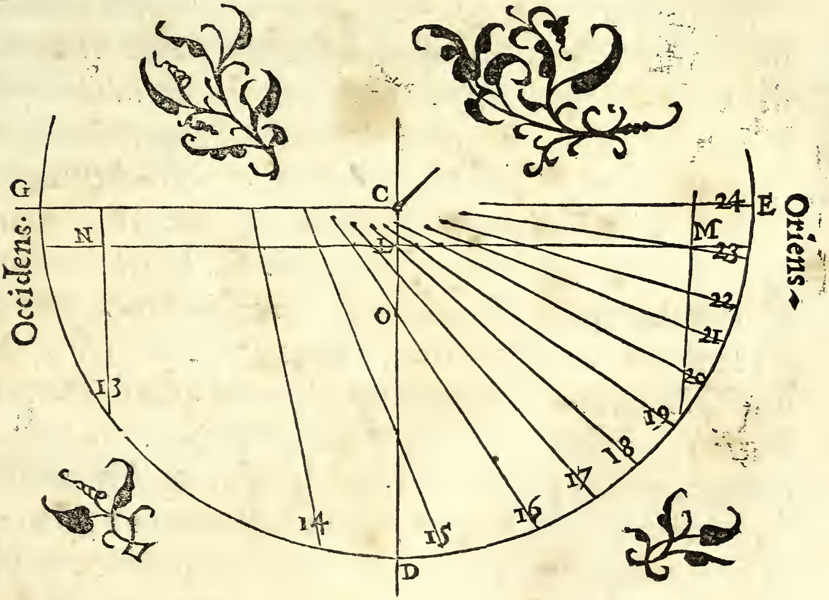
Idē quod prius horologium in plano verticali reſpondēter deſcribere.

IN ipſo autem plano verticali haud diſsimili via earundem horarum ab occaſu diſtributarum lineamenta figurabis: hoc in primis excepto. vtpote, quo longitudo ipſius C L, debet ſumi ex O A B linea recta propoſita, tot præcisè partium, quot fuerit vmbra verſa meridiana, quæ fit in data regione, dum Sol alterutrum poſsidet æquinoctiorum: C O autem tanta quoque reſpondenter, quanta reperietur vmbra verſa itidem meridiana quæ, fit ab vmbroſo ipſo Sole æſtiuale ſolſtitium occupante. Et protracta æquinoctiali linea M L N: in eam

ſingulæ

ſingulæ traducendæ ſunt horarum diſtinctiones, alterutro ſupra ſcriptorum modorum in horizontali plano prius examinatæ. Præterea, demittenda eſt C D meridiana deorſum ad perpendiculum, truncandusque superior ſemicirculus E F G, & relinqui G E F (in quo præcipua continentur horarum lineamenta) pars quæ in horizontali plano vertebatur ad ortum,

Delineatio verticalis horarij ab occaſu horas indicantis, ad eandem quæ prius eleuationem poli borealis figurata.



conuertenda eſt ad occaſum, & è diuerſo quoniam huiuſmodi plana cõuerſam habent horarũ rationẽ & per dimidium tantũmodò (vti ſupra diximus) vidẽtur irradiari circulum. Horarum præterea numeri, alia lege veniunt inſcribendi. Cùm enim Sol alterutrũ poſsidet æquinoctiorũ, huiuſcemodi plana ab ipſo ortu incipit

irradiare, hora videlicet ſexta, quæ tunc fit ab occaſu duodecima: hinc prima ab ipſo ortu, quæ per lineam K N diſtinguitur, erit ab eodem occaſu 13, ſuccedens 14, dein 15, & conſequenter ita, ſeruato verſus dextram ordine, vſque ad 24, quæ cadet in occaſum verſus E. Cætera omnia, non ſecus ac in horizontali plano veniunt reſpondenter abſoluenda: quemadmodum ſubſcripta videtur indicare figura, ad prius aſſumptam poli borealis eleuationem delineata.

Vtrúnque prædictorum horologiorum ad ortiuas horas reducere.

NEC minori facilitate, horas ipſas ab ortu relatas, in vtroque plano horizontali ſcilicet atque verticali delineabis: idem nanque modus operandi in vtroque ſeruandus eſt, ſed ordine contrario. Partes enim quæ in præcedentibus horologiis ad ortum conuertuntur, in his ſunt inclinandæ ad occaſum, & è diuerſo. Item aliter inſcribendi ſunt horarum numeri. In horizontalibus quidem ſic: in occidentali linea (quę tunc erit K N) ſcribes 1 in ſequenti 2, iuxta ſuccedentem 3, & ita conſequenter verſus ortum, vſque ad quindecimam horam, quæ ad punctum H terminabitur. In verticalibus autem, ſcribes 1 iuxta lineam occidentalem (quæ tunc tranſibit per M) iuxta ſequentem 2, dein 3, & ſic conſequenter ſeruato numerorum ordine, vſque ad 11 horam, quæ finietur in ortiua linea, quæ per N punctum ex K producitur. In ſumma, omnia prorſus, veluti ſupra docuimus, veniunt ſigillatim obſeruanda: mutata ſolummodò linearum inclinatione, atque numerorum horariorum ab ortu diſtribuendorum reſpondentia.

Corolloria

Hinc patet, quàm pulchrè tam in horizontali, quàm etiam verticali plano, & ab ortu & ab

occaſu referendarum horarum lineamenta, ſeſe mutuò interſecantia, ſimul poſsint delineari, variiſque diſtingui coloribus. Item quonam modo 12 ſignorum Zodiaci diſtinctiones in eiuſcemodi, atque ſimilibus horariis veniant inſcribendæ. Nam ſi puncta æſtiuarum atque ſolſtitialium horarum, incuruata copulaueris linea: Cancri tropicum deſignabis. Idem cenſeto de Capricorni tropico, atque cæteris intermediis ſignorum diſtinctoribus lineamentis. Æquator autem, ſemper in lineam rectam, ſupra ſcripto modo quo extenditur. Sed cùm hæc ex ſupradictis ſint facillima, & plus curioſa quàm vtilia videantur: de his vlterius tractare ſuperſedemus.

Libri primi ſolarium horologiorum,

FINIS.

LIBER SECVNDVS

DE CAETERIS HOROLOGIIS,

TVM ANVLARIBVS ET CYLINDRICIS, TVM in circulo atque circuli quadrante deſcriptis: ex Solis curſu, aliíſve fundamentis aſtronomicis immediatè pendentibus. Vbi tandem Hydraulicum deſcribitur Horologium, ab ipſo Authore recenter excogitatum.

PROPOSITIO PRIMA.

Horas æquales, per rectam dati cuiuſcunque perpendiculi ſiue gnomonis vmbram, in dato ſphæræ ſitu, in primis deprehendere.

HACTENVS DE VVLGARIbus horologiis, quibus per ſolam ſtyli, fili, perpendiculi, alteriúſve rei vmbram, horas ipſas inueſtigare ſolemus: nunc de cæteris horariis inſtrumentis, tum in cylindro, & anulo, circulóve, tum in ſphæra, & armillis, atque circuli quadrantibus delineandis, tractandum: quæ videlicet aliquam loci Solis, aut ſimilem quampiam aſtronomicam obſeruationem præſup-

præſupponunt. Inter quæ, primum ſeſe offert modus quidam facillimus: quo per rectam datæ cuiuſcunque perpendiculi, ſiue gnomonis vmbram in quauis eleuatione poli data, æquales horas non iniucundè ſupputamus. Præparabis itaque primum iuxta doctrinam quarti capitis libri quarti Coſmographiæ noſtræ, quanta ſit altitudo Solis qualibet hora diei artificialis: eodem Sole per quinos tantummodò gradus, vel decanos ipſius Zodiaci diſcurrente. Singulis deinde Solis altitudinibus reſpondentes vmbras rectas ſupputabis: hoc eſt, tabulam ſolarium altitudinum, conuertes in rectarum vmbrarum tabulam. Qualis eſt ſubſcripta, ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum, in exemplum calculata.

Tabula rectarum vmbrarũ ad propriã regionem ſupputãda.

TABVLA VMBRARVM RECTARVM, QVALIBET *hora diei artificialis, Sole per ſingulos Eclipticæ decanos perambulãte, contingentium ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum ſupputata.*

Ho. ante merid.				12		11		10		9		8		7		6		5		4	
Ho. poſt merid.						1		2		3		4		5		6		7		8	
S.	G.	S.	G.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M
	30	♋	0	5	31	6	20	8	16	11	19	15	51	23	32	38	16	82	5	*infinita*	
	20		10	5	44	6	26	8	21	11	25	16	1	23	49	38	56	85	28	0	0
	10		20	6	2	6	43	8	39	11	45	16	31	24	37	40	56	95	54	0	0
♊	0	♌	0	6	30	7	12	9	8	12	22	17	20	26	13	44	43	119	32	0	0
	20		10	7	11	7	52	9	49	13	19	18	6	28	16	51	1	176	24	0	
	10		20	8	3	8	43	10	44	14	16	20	9	31	30	61	18	466	53	0	0
♉	0	♍	0	9	6	9	48	11	54	15	40	22	21	36	8	79	39	0	0		
	20		10	10	24	11	5	13	21	17	30	25	15	44	44	133	42	0	0		
	10		20	11	53	12	39	15	6	19	50	29	5	53	2	269	6	0	0		
♈	0	♎	0	13	28	14	29	17	13	22	44	34	19	69	59	0	0	*infinita*			
	20		10	15	41	16	40	19	47	26	25	39	39	102	23	0	0				
	10		20	18	8	19	13	22	55	31	5	51	59	190	40	0	0				
♓	0	♏	0	20	56	22	15	26	40	37	8	61	44	637	45	0	0				
	20		10	24	5	25	37	29	39	44	46	97	6	*ĩfinita*							
	10		20	27	33	29	7	36	9	54	31	141	12	0	0						
♒	0	♐	0	31	7	33	15	39	38	67	44	285	46	0	0						
	20		10	34	13	36	46	46	47	78	31	543	10	0	0						
	10		20	36	27	39	20	50	38	88	44	*ĩfinita*		0	0						
♑	0		30	37	18	40	20	51	59	92	50										

Regula ad horarũ inuẽtionẽ neceſſaria. HIS ITA peractis: fabrica tibi regulam quampiá datæ cuiuſuis electæ ac ſolidæ materiæ, liberæ quidem longitudinis, vtpote, ſemipedalis: quam diuide in 12 partes inuicem æquales, & partem quamlibet rurſum in 12, vel in

in 6, aut ſaltem in 4, vti ſubſcripta A B videtur indicare formula.



CVM HAC igitur regula, & ſupraſcripta tabula rectarum vmbrarum, ad datam poli ſublimitatem pręparata: horam æqualem, lucente Sole, in hunc qui ſequitur modum obſeruabis.

Qualiter æqualis hora per tabulã antecedentem vnà cũ ipſa regula diurno eliciatur tempore.

Erige regulam ſuper plana Horizõtis ſuperficie, quãtùm poteris ad perpendiculum: & obſerua vmbræ terminum, quam tunc efficiet regula. Deinde, metire cum eadẽ regula ipſius vmbræ longitudinẽ: quã demum inueſtigato inter areales ipſius tabulę numeros, in eo quippe tranſuerſali numerorum ordine, qui loco Solis ad lęuam annotato reſpondet. Ea nanque reperta, ſi ad verticem eiuſdem columnę oculos direxeris, deſideratũ horarum offendes numerum: antemeridianum, quidem, vel pomeridianum, prout datum tempus, & ſupraſcriptus horarum ordo ſignificabunt. Cùm porró neque locũ Solis, neque ipſius vmbræ longitudinẽ præciſè offenderis: accipito tam graduũ, quam vmbrarum proximo minorem numerum.

Notandũ.

Poteris itaque, vel tuis horariis meditationibus, vel cuipiã alteri portatili libello, ipſam vmbrarũ inſcribere tabulam: & per alterutrius aſſeris longitudinem in 12 partes ſupraſcripto, modo diſtributam, horas ipſas quocunque diurno, tempore in promptu colligere. Horum exemplari non videris calculo: ni prorſus eiuſcemodi rerum te fatearis incapacem.

Idē reſpondenter inquirere per altitudinū tabulā, vnàcū circuli quadrāte.

IDEM quoque nō minus facilè poteris obtinere, per datam ipſius Solis altitudinem, per aliquem ſuccedentiū quadrantum circuli, oblato tempore obſeruatam, vnà cum ipſa altitudinum tabula, qualem præallegato capite quarto libri quarti Coſmographiæ noſtræ ſupputare docuimus: haud alienis enim videtur operandi modus, vtpote, quod oporteat altitudines ipſis vmbris, & è contrario reſpondere. Sed vtrum horum malueris, in tuo ſit arbitrio conſtitutum.

PROPOSITIO II

Eaſdem æquales horas, per vmbram verſam, diurno itidem tempore reſpondenter obtinere.

Tabula vmbrarū verſarum in primis ſupputanda.

SVPPVTETVR in primis altitudinū ſolarium tabula, ad liberam quamuis poli ſublimitatem, & quinariam, aut denariam graduum Eclipticæ diſtributionem, per doctrinam præallegati quarti capitis libri quarti Coſmographię noſtræ: & conſequenter in vmbras verſas tranſmutetur, in locum datæ cuiuſlibet altitudinis, reſpondētem vmbram verſam (quemadmodum de rectis proxima fecimus propoſitione) ordinatim inſcribēdo. vt ſubſcripta verſarum vmbrarum videtur oſtendere tabula, ad eandem quæ prius eleuationem poli arctici reſpondenter ſupputata.

TABVLA

TABVLA VMBRARVM VERSARVM, QVALIBET hora diei artificialis, Sole per ſingulos Eclipticæ decanos perambulante, contingentium ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum ſupputata.

Ho. ante merid.				12		11		10		9		8		7		6		5		4	
Ho. poſt merid.						1		2		3		4		5		6		7		8	
S.	*G.*	*S.*	*G.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M.*	*P.*	*M*
	30	♋	0	25	31	22	45	17	25	12	43	9	4	6	8	3	46	1	46	0	0
	20		10	25	7	22	20	17	14	12	36	8	58	6	4	3	42	1	41	0	0
	10		20	23	57	21	28	16	39	12	16	8	42	5	51	3	31	1	30	0	0
♊	0	♌	0	22	9	20	2	15	44	11	42	8	19	5	30	3	13	1	13	0	0
	20		10	20	4	18	21	14	40	10	56	7	47	5	6	2	49	0	49	0	
	10		20	17	55	16	30	13	25	10	5	7	9	4	34	2	21	0	20	0	0
♉	0	♍	0	15	48	14	45	12	6	9	10	6	27	4	0	1	49	0	0		
	20		10	13	53	12	59	10	47	8	13	5	42	3	22	1	14	0	0		
	10		20	12	8	11	23	9	32	7	18	4	57	2	43	0	38	0	0		
♈	0	♎	0	10	32	9	56	8	22	6	20	4	12	2	4	0	0				
	20		10	9	10	8	38	7	17	5	27	3	27	1	25	0	0				
	10		20	7	57	7	30	6	17	4	38	2	46	0	47	0	0				
♓	0	♏	0	6	53	6	29	5	24	3	53	2	20	0	11	0	0				
	20		10	5	59	5	37	4	51	3	13	1	32	0	0						
	10		20	5	14	4	56	3	59	2	38	1	1	0	0						
♒	0	♐	0	4	38	4	20	3	27	2	11	0	37	0	0						
	20		10	4	13	3	55	3	5	1	50	0	18	0	0						
	10		20	3	57	3	40	2	51	1	38	0	7	0	0						
♑	0		30	3	52	3	34	2	46	1	33	0	0								

Quibus ita paratis fabrica rurſum quadrilateram quampiam regulam, parallelepipedam quam diuidito in quotcunque volueris partes, modò ſint adinuicem



æquales, atque plures numero, quàm ſit vmbra verſa maxima in data vmbrarum tabula comprehenſa: vtpote, in 36 partes. cuiuſmodi eſt A B, obiecta in exemplum ipſius regulæ figuratio. Ex altero porrò termino, vtpote A prominẽtem applicato gnomonem A C: tali quidem induſtria, vt in rectum ipſius A B regulæ facile deprimatur, & cum eadem regula ad rectos (cùm fuerit operæreprecium) excitetur angulos, contineátque ipſius gnomonis prominẽs lõgitudo, 12 partes eiuſdem A B regulæ. Reliqua autem, pro tuo ingenio ſubmittimus abſoluenda.

Canon inueniendarũ horarũ.

CVM volueris igitur horam æqualem, dato quouis elicere tempore, lucente quidem Sole ſuſpende A B regulam ad perpendiculum erecto ad rectum angulũ atque ad Solem conuerſo A C gnomone, quem tandiu circumuoluito, donec eiuſdem gnomonis vmbra cadat in directum ipſius A B regulę. Quo facto, notetur vmbrę terminus: ſupputetúrque ab A termino verſus B, ipſius vmbrę longitudo. Nam ſi eiuſcemodi vmbrę longitudinem in ipſa ve-

ſtigaueris

ſtigaueris tabella, ad dextram quidem loci Solis regionem, & ea inuenta, ad verticem occurrentem acceperis numerum: is deſideratam ſignificabit horam, ante quippe meridiem, vel poſt, vti ratio dati temporis, atque ſupraſcriptus horarum ordo poſtulabit.

Alius modus notandus.

Neque putamus te amplius ignorare, proximò minores ſemper accipiendos eſſe numeros: quoties propoſiti tum loci Solis, tum verſarum vmbrarum prȩcisè non occurrunt numeri.

QVOD ſi datam regulam A B, in gradus ita diſtribuere non graueris, quemadmodùm in proximè ſuccedenti deſcriptione Cylindri videbis obſeruatum: poteris eaſdem æquales horas per determinatum ab ipſius gnomonis vmbra graduum numerum, & ipſam altitudinem ſolarium tabulam (quam eodem capite quarto, nuper allegati libri quarti Coſmographiȩ noſtrȩ ſupputare docuimus) reſpondenter obtinere: quemadmodùm proxima admonuimus propoſitione.

PROPOSITIO. III.

Horarum æqualium diſcrimina, ad liberam quamuis poli ſublimitatē in Cylindro delineare: ex eodémque horam datam, vnà cum Solis altitudine, atque rerum erectarū menſura colligere.

Cylindrus in plano prius delineandus.

EXPEDIT in primis ipſarum horarū lineamenta in plano depingere: poſtmodùm ad extrinſecam Cylindri ſuperficiē, officio circini, ſigillatim trāſformare. Sit itaque planum Cylindricæ conuexitati adamuſsim æquale, re-

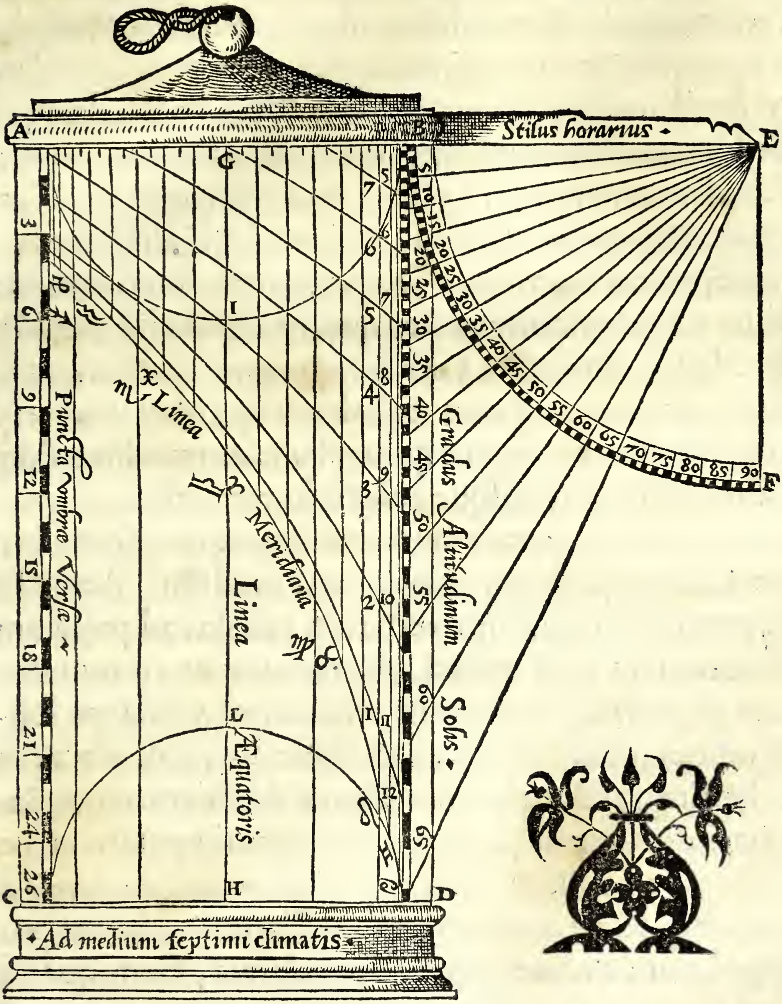
ctangulum quidem atque parallegrammum altera parte longius A B C D: in quo ſit propoſitum, horarum effigiare lineamenta. Potes itáque duplici via, ſuſceptum abſoluere negotium: primò per vmbras verſas, ſecundò per ipſius Solis altitudines. Quocunque autem modo vti libuerit, delineanda eſt in primis vtrique A C & B D admodùm vicina parallela, aliquantulum diſtinguens interuallum: in quorum altero, vtpote A C, partes vmbræ verſæ, in reliquo autem B D gradus ſolaris altitudinis, hora meridiana diei æſtiualis maximi contingentes, annotabis. Cùm igitur in data poli ſublimitate 48 graduum & 40 minutorum, vmbra verſa meridiana, dum Sol Cancri verticem occupat, ſit 26 ferè partium, qualium vmbroſum eſt 12: diuides ergo interuallum A C in 26 partes inuicem æquales, quæ partes ſeu puncta vmbræ verſæ dicentur. Pro deſcriptione autem graduum ſolaris altitudinis, produces latus A B in directum vſque ad E, faciéſque B E 12 partium, qualium A C eſt 26: quantus videlicet futurus eſt prominens ſtylus, ſiue index horarius. Et ſuper ipſum latus B E, deſcribe circuli quadrantem B E F cuius arcus B F in 90 partes æquales ſolito more diuidatur. Emiſſa poſtmodùm ex E centro regula in quemlibet gradum ipſius arcus B F, à primo quidem verſus B, vſque in eum graduum numerum qui maximæ ſolari æquatur altitudini: notato ſingulas eiuſdem regulæ ſectiones cum latere B D quas tandem ſuis diſtinguito lineolis, atque numeris. Cùm igitur maxima Solis altitudo, in data poli ſublimitate ſit 64 graduum, & 50 minutorum: diuides B D latus in 65 gradus tantam occupantes longitudinem

Latus vmbræ verſæ.

Gradus altitudinis.

tudinem

Figura deſcriptionis horarum tam in erecto plano, quàm in Cylindro, per vmbras verſas atque Solis altitudines: Ad latitudinem 48 graduum & 40 minutorum.



tudinem, quantum eſt latus A C ipſius vmbræ verſæ. Vtraque poſtmodùm A B & C D, bifariam diuidatur, in ſignis quidem G, & H: producatúrque recta G H, quæ cir-

culum repræſentabit Æquatorem. Et centris G & H, interuallis autem quantùm eſt ab ipſo G vel H, vſque in proximam parallelam, duo figurentur ſemicirculi, inuicem æquales & occulti A I B & C L D præfatas parallelas vltro citróque cõtangentes. quarũ alteram, vtpote dextram æſtiuali: reliquã verò, ſcilicet lęuã, hyemali tropico deputabis. Diuides inſuper quẽlibet quadrantẽ eorundem ſemicirculorũ A I B & C L D, in tres partes inuicẽ æquales: & p quãlibet vnius in reſpondentẽ alterius diuiſionẽ, rectas lineas coextẽdes ſex interualla cũ extremalibus & ipſa G H diſtinguẽtes, quę ſex ſignis eũdo, totidẽq; redeũdo deputabis. Diuides quoq; reſpõdẽter quodlibet ſignũ in tres partes æquales, & quęlibet valebit 10 gradus: vel in plures, pro ipſius plani commoditate: idq́; ſubtilioribus, alteriúſque coloris lineamentis.

Horarum delineatio per vmbras verſas.

HIS ITA paratis horarum lineamenta formabis: per vmbras quidem verſas in hunc modum. Accipito ex premiſſa vmbrarum verſarum tabula, ad pręfatam eleuationem poli arctici 48 graduum & 40 minutorum ſupputata ſingularum vmbrarum verſarum longitudines, qualibet hora diei artificialis, Sole decanos Eclypticę gradus, ab initio Cancri ad finem vſque Sagittarij diſcurrente, contingentes: quas ſupputato in A C latere & ad iuſtam circini menſuram in ſuas lineas, à vertice quidem A B deorſum, ſigillatim traducito pro ſingulorum ordine atque reſpondentia, facitóque ad fines ſingularum vmbrarum apparentes vtcunque notulas. Has demum notulas, tranſuerſalibus & obliquis copulato lineamentis, per ſingulas eiuſdem horę diſtinctiones tranſeuntibus: quas ſuis ornato numeris.

Quòd

Quòd ſi iuuet, per ſolares altitudines idem reſpódẽter adimplere: ita facito. Sumito ex ipſa altitudinum tabula (quam tibi capite, quarto, eiuſdem libri quarti antecedẽtis Coſmographiæ ſupputauimus) ſingulas ipſius Solis altitudines, ſingulis horis, pro loco eiuſdem Solis, reſpõdẽtes: quas ſupputato in B D latere, à puncto B verſus D, & demũ (officio circini) in ſuas traducito lineas: abſoluitóque reliqua, veluti nũc expreſsimus. Eſt enim idem operandi modus, eadẽque ex vtróque modo proueniens lineamentorum contextura: ob mutuam altitudinum, & ipſarum vmbrarum reſpondentiam. Tandem, ſiue plano iam delineato vti libuerit, ſiue in Cylindricam cõuexitatem ſingula traduxeris lineamẽta: fabricabis gnomonem, ſtylúmve horarum indicem, ipſi B E ſimilem & æqualem, cuius videlicet longitudo ſit partium 12 qualium A C ſtabilita eſt 26. Hunc autem indicem hac ſubtilitate diſpones, quatenus ex A in B, & è contrario, gradatim facilè traducatur: & cum occurrente linea, in rectum ſemper excitetur angulum.

Idẽ per Solis altitudines abſoluere.

Horarum index ſiue gnomon.

POTERIS quoque (ſi velis) partem hiemalem, hoc eſt læuam verſus A C coextenſam, ab ipſo Æquatore G H, in tropicum æſtiuum dextrorſum reflectere, ipſum latus B D vtrique deputando tropico: vt ſint tria tantùm ſignorum interualla, quæ quater repetita, ſuppleant ipſa 12. Sed hæc, & reliqua, tum ornatum, tum variationem inſtrumenti reſpicientia, tuę ſubmittimus induſtrię penſitanda.

Notandũ.

RELIQVVM eſt igitur, Vſum ipſius inſtrumẽti principalem, breuibus perſtringere. In primis itaque horam æqualem ſic obſeruabis. Traducito gnomonem ad li-

Horã æqualẽ per Cylindrũ inuenire.

neam loco Solis reſpendontem, ipſumq́ue ad rectum angulum erigito, & ſuſpenſo Cylindro, ipſum tandiu vertito, quatenus eiuſdem gnomonis vmbram in directum eiuſdem lineæ coincidat: nam extremitas ipſius vmbræ occurrentem tibi monſtrabit horam. Hinc potes, crementa atque decrementa dierum artificialium, pro ratione loci Solis, vel facile colligere: Tantus eſt enim arcus ſemidiurnus, quot fuerint horæ à meridiana vſque ad tranſuerſalem A B.

Solis altitudinē elicere.

Altitudinem porrò ipſius Solis, ita deprehendes. Collocato gnomonem ad verticem lateris B D, & ſuſpenſo rurſum inſtrumēto obſeruato eiuſdem gnomonis vmbram in latus B D reſpondenter incidentem: nam ea contingentem tunc ipſius Solis tibi diſtinguet altitudinem.

Quāta ſit vmbra verſa concludere.

Rerū erectarū altitudines per vmbram verſam obtinere.

Quod ſi gnomonem ad punctum A traduxeris, & incidentem in latus A C rurſum examinaueris vmbram: videbis in eodem A C latere, quot partium fuerit contingens tunc vmbra verſa. Hinc rerum erectarum ſuper horizontali ſuperficie, concludere poteris altitudinem. Nam ſi altitudo Solis fuerit præciſè 45 graduum: tunc omnis vmbra tam verſa quàm etiam recta, proprio æquatur vmbroſo. Cum porrò eadem ſolis altitudo fuerit 45 gradibus minor: quam rationem tunc habent 12 ad partes vmbræ verſæ repertas, eam ſeruat vmbra rei ad ipſius deſideratam altitudinem. Metire igitur vmbram ipſius rei oblatæ, & inuentum menſurarum numerum ducito in partes vmbræ verſæ, productúmque diuidito per 12: nam quotus numerus, optatam exprimet altitudinem. At ſi præfata Solis altitudo exceſſerit 45 gradus, tunc fit è conuerſo: quam enim rationem

habent

habent partes vmbræ verſæ per Cilindrum inuentæ ad 12, eam ſeruat vmbra rei ad propriam altitudinem. Duc igitur vmbram rei mẽſurandæ in 12, & productum diuide per vmbram verſam: habebis enim propoſitam rei erectæ longitudinem. Horum porrò ſi demonſtrationes optaueris: confugito ad quartum caput libri quarti, ſæpius allegatæ Coſmographiæ noſtræ.

PROPOSITIO IIII.

Cylindricam horarum circinationem, intra concauum anuli ſiue brachioli circularis, reſpondenter inſcribere: biniſque poli ſublimitatibus adaptare.

PRAEPARETVR in primis ex auro, vel argento, aliáue materia ſolida, lamina quædam vniformis, moderatè craſſa, rectangula quidem, & altera parte lõgior, pro futuri anuli, ſiue brachioli magnitudine: quæ ſit, exempli gratia, A B C D. Hanc in longitudinales ſignorum intercapedines, ita diſtinguito. Accommodato rectam C D ipſi Æquatori, A B autem vtrique tropico: & centris C & D, interuallis autem C A atque D B, geminos & inuicẽ æquales circuli deſcribito quadrantes, quos trifariam diuidito, per reſpondentes autem ipſorum quadrantum partitiones, rectas educito lineas, vtrique A B atque C D parallelas, cum eiſdem trina diſtinguentes interualla: quæ 4 Eclipticæ quadrantibus, à duobus æquinoctiis, totidémque ſolſtitialibus punctis inchoatis, deputabis: primum quidem & omnium maximum interuallorum

12. ſignorum interualla.

Arieti, medium Tauro, minimum autem Geminis, & Cancro medium rurſum Leoni, maximum Virgini atque Libræ, idem conſequenter medium interuallū Scorpio, minimum rurſum Sagittario ipſiq́ue Capricorno, dein ſuccedens Aquario, tandem ipſum maius Piſcibus adcommodando. Diuide conſequenter A B atque C D latera bifariam, in ſignis quidem E & F, ducitoq́ue rectam E F, vtrique A C & B D parallelam. Si volueris itaque ipſum anulum vni tantum eleuationi polari deputare, vtpote, prę aſſumptę 48 graduum & 40 minutorū: delineabis horas, Sole borealia ſigna peragrante, in altera ipſius anuli parte, eo autem per auſtralia diſcurrente ſigna, in reliqua: idq́ue in hunc modum. Quanta fuerit A E vel E B recta, ęqualem rectam lineam ſeorſum obſignato: ſitq́ue G H, quam in 90 particulas inuicem ęquales diuidito.

Generalia ad inſcriptionē horarū obſeruanda.

TABELLA ALTITVDINVM SOLARIVM PRO deſcriptione anuli neceſſariarum: ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum.

Ho. ante meri.		12		11		10		9		8		7		6		5		4	
Ho. poſt meri.				1		2		3		4		5		6		7		8	
S.	*S.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M*	*G.*	*M*	*G.*	*M.*	*G.*	*M*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*
	♋	64	50	62	11	55	27	46	40	37	2	27	3	17	25	8	23	0	0
♊	♌	61	32													5	46		
♉	♍	52	50												36	0	0		
♈	♎	41	20	39	38	34	53	27	50	19	17	9	45	8	0				
♓	♏	29	50									0	55	0					
♒	♐	21	8							2	54	0	0						
♑		17	50	16	35	13	0	7	24	0	0								

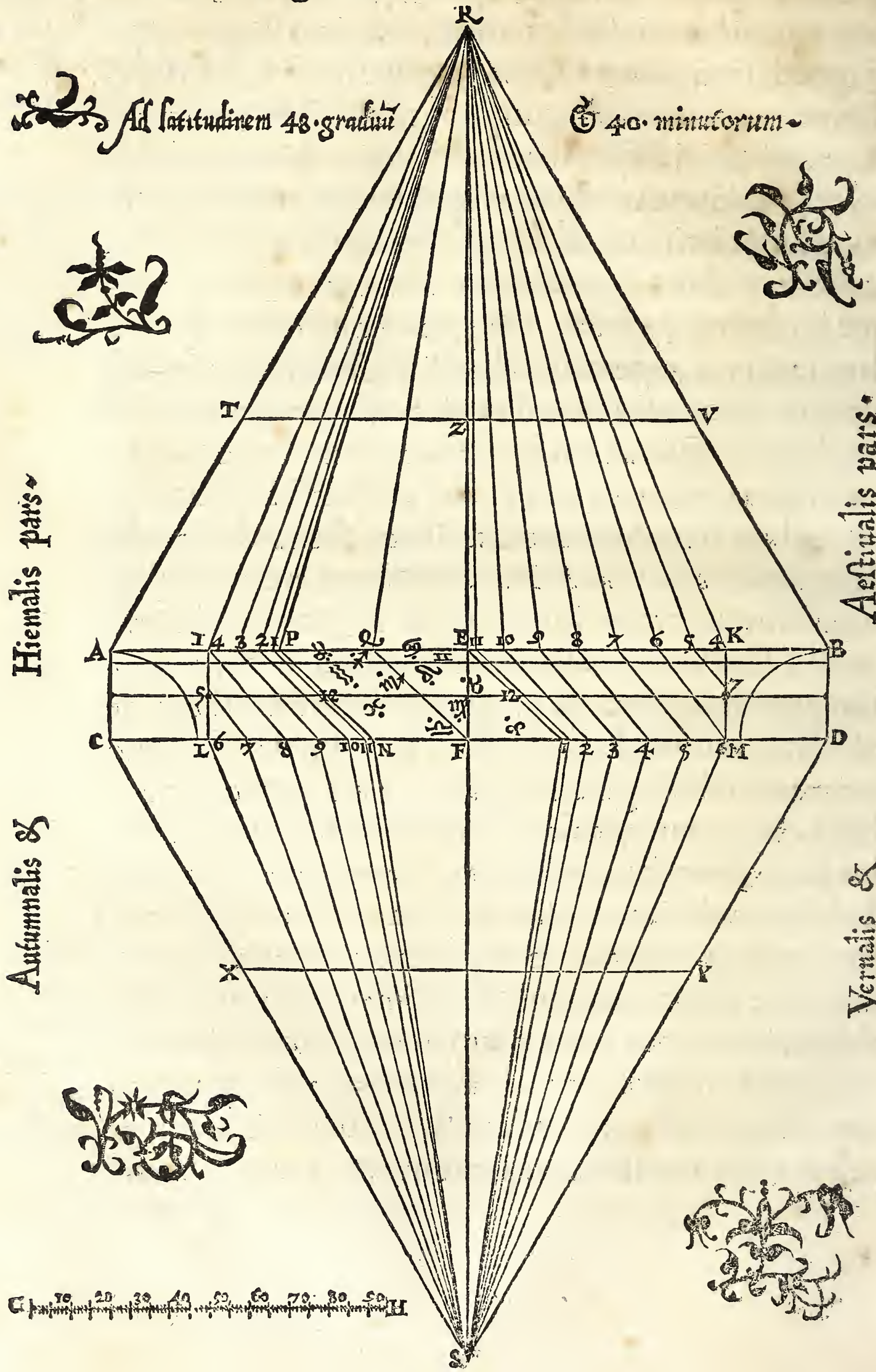
Quibus

Quibus ita pręparatis,ſuſcipito ex hac ſubſcripta tabella(quam in laboris ſubleuamen,ex ſæpius allegato capite quarto libri quarti Coſmographiæ noſtræ, tibi ſeorſum extraximus)maximam ipſius Solis altitudinem,vtpote,diei æſtiui ſolſtitialis meridianam, quæ eſt graduũ 64 & 50 minutorum:quam ſupputato in recta G H, & illi ad iuſtá circini menſurá æquales facito E I, E K, F L, & F M: producitóque rectas L I & K M, eidem E F,atque inuicem parallelas. Supputa conſequenter in eadem recta G H,cæteras eiuſdem Solis altitudines, qualibet hora diei artificialis maximi contingentes:quas(officio circini)ſigillatim traducito in rectam E K, à puncto K verſus E,obſignatis ad finem cuiuſlibet altitudinis apparentibus vtcunque notulis. Idem facito de ſingulis eleuationibus,Sole in Arietis aut Libræ vertice conſtituto:eaſdémque traducito in rectas L F & F M, à ſignis quidẽ L & M verſus F, ſuíſque diſtinguito notulis, quarum meridianę ſint N & O. Haud diſsimiliter facito de ſolaribus altitudinibus, eodẽ Sole brumale ſolſtitium occupante contingentibus, ab I verſus F:quarum meridiana obſignetur notula P. Connectito demum rectas E O & N P,meridianam horam determinãtes. item puncta horæ vndecimæ,poſtea decimæ:& ita conſequẽter, pro ſingularum horarum reſpõdentia. Pro caſu autem lineę horę ſeptimę æquinoctialis,inter L & N annotatæ obſignabis in linea principium Scorpij aut Piſcium diſtinguente,minuta 55,ex G H deprompta: pro quinta autem æſtiua matutina,gradus 5,& minuta 56,in ea quippe linea,quæ initium Geminorum,aut Leonis ſeparat.

Vt delineãdæ ſint horarũ intercapedines.

De horis extra tropicos & Aequatorem incidentibus.

Figura anuli horarij in plano coextenſa, ad colligendas quoque diuerſas anulorum magnitudines ad commoda.



Diuides tandem rectam E P bifariam in Q: & connexa F Q, inſcribes ad dextram inter E O & ipſam F Q borealium: ad læuam autem, inter eandem F Q & N P meridionalium ſignorum aut characteres, aut literas capitales. Inſcribes quoque ſingularum horarum numeros, in ipſius quidem plani craſsitudine, vel iuxta rectas I K & L M: velut ipſarum horarum ordo poſtulat, & ſuccedens eorum quæ diximus figura demonſtrat. Quibus expeditis, incuruabis paulatim ipſum planum A B C D, horarum lineamentis intrinſecus manentibus: & in perfectum rediges anulum, rectis A C atque B D in vnum conſolidatis. In communi autem earundem A C atque B D concurſu, verſatilem armillulam forinſecus in hunc modum coaptabis: vt per eam idem anulus cum fuerit operæprecium, ſuſpendatur ad perpendiculum. Facienda ſunt demum bina foramina admodùm quidem ſubtilia, & in medium rectarum I L & L M incidentia, ſed extrinſecus vtcunque latiora: alternatim poſitis horarum deſeruientia lineamentis.

Signorum characteres inſcribendi.

Horarum numeri.

POTERIS, ſi libuerit, ex eadem linearum horariarum contextura, ea qua nunc expreſsimus arte ſuper aliquo plano ſemel delineata, diuerſas anulorum colligere magnitudines: in hunc quippe modum. Extendito vtrobique rectam E F quantumlibet in directum & continuum, vſque ad R & S puncta facitóque E R æqualem ipſi F S. & ſingulas ipſius A B diuiſiones, ſiue puncta connectito cum puncto R: ipſius verò C D ſingula itidem annotata ſigna, cum puncto S. Quo facto, cum ſe offeret anuli longitudo: facito illi æqua-

Ex eadem horarũ cõtextura, diuerſas anulorũ colligere magnitudines

les, ab ipſis quidem A B atque C D æquè diſtantes, extremales A R & B R, necnon C S & D S vtrobique contangentes: cuiuſmodi eſt T V, diuidens E R in puncto Z, & illi oppoſita X Y. Dein, factis ſuper oblato plano ſignorum diſtinctionibus, ſingulas traducito prædictarum linearum interſectiones: abſoluitóque reliqua veluti ſupra monſtrauimus. Quòd ſi libeat eundem anulum geminis adcommodare poli ſublimitatibus: ita facito. Deſcripta æſtiuali parte E K M O, conuertito hyemalem I L N P à ſingulis diuiſionibus M O, ipſis L N reſpondentibus, verſus E K, & partem E I L F, alteri poli ſublimitati deputato. iuxta quam, excipies ex G H, ipſius E I atque F L longitudines: obſeruata ex oppoſito foraminum reſpondentia, quemadmodum ex ſupradictis colligere non eſt difficile.

Eundē anulum horariū binis poli ſublimitatibus adcommodare.

Horas tandem ex hoc anulo colligere.

CVM IGITVR ex huiuſcemodi anulo æqualem horam deſideratam deprehendere volueris: accipito primùm ex Ephemeride, aut alio quouis Aſtronomico calculo, verum locum ipſius Solis. Dein, ſuſpenſo liberè anulo, obiice Soli radianti foramen ei parti aduerſum, in qua tunc eſt Sol: reflectáſque huc aut illuc anulum, donec radiolus ſolaris per ipſum intrans foramen, in ſignum & gradum loci Solis quàm pręcisè poteris incidat. Nam ipſe radius ſolaris quæſitam tunc indicabit horam: integram quidem, ſi ſuper quampiam linearum tranſuerſalium inciderit, incompletam autem, ſi in medium duarum linearum inciderit interuallum. quæ an fuerit antè, vel poſt meridiem, ex oblati temporis ratione deprehendes. Hinc etiam facile cognoſces, dierum artificialium quantitatem: per

Corollariū de dierum artificialium quātitate.

per ipſum quidem horarum numerum, in directum loci Solis interceptum. Quot enim fuerint horæ ab ipſa I L, aut K M, vſque ad proximam lineã meridianam: tantus eſt arcus ſemidiurnus, qui duplatus diem ipſum integrabit artificialem.

PROPOSITIO V.

Eandem horarum rationem, ſuper extrinſeca eiuſdem anuli ſuperficie delineare: vtque præfatus anulus binis poli ſublimitatibus accommodetur, paucis exprimere.

SIT RVRSVM oblatum planum priori ſimile, hoc eſt, rectangulum altera parte longius, A B C D, in tria ſignorum interſtitia (quæ quater repetita efficiant 12) veluti ſuprà diſtributum: ſit quoque recta E F, media inter A C atque B D, eiſdémque parallela.

Conuertito poſtmodùm tabulam eleuationum ſignorum antecedenti quarta propoſitione deſcriptam, in ſuccedentis tabulæ diſpoſitionem: hoc quidem modo. Diuide bifariam quemlibet numerum in præfata tabula contentum, & numerum inde prouenientem ſuo loco reponito: vt ipſa quæ ſequitur tabulæ contextura demonſtrat, ad eandem poli arctici ſublimitatem 48 graduum, & 40 minutorum ſupputata.

TABELLA ALTITVDINVM SOLARIVM EX *priori deducta, ad fabricandum propoſitum anulum neceſſaria. pro eadem eleuatione polari 48 gra. & 40. mi.*

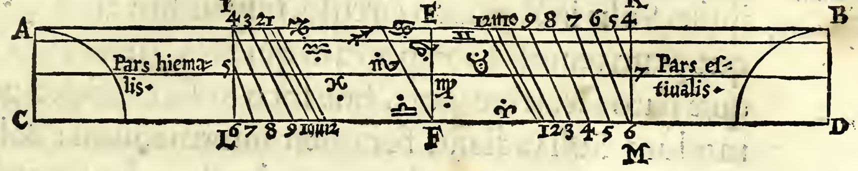
Ho. ante meri.		12		11		10		9		8		7		6		5		4	
Ho. poſt meri.				1		2		3		4		5		6		7		8	
Si.	*Si.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*
	♋	32	25	31	5	27	43	23	20	18	31	13	31	8	42	4	11	0	0
♊	♌	30	46													2	53	0	0
♉	♍	26	25											4	18	0	0		
♈	♎	20	40	19	49	17	26	13	55	9	38	4	52	0	0				
♓	♏	14	55									0	27	*Nota quòd punctum poſt*					
♒	♐	10	34							1	27	0	0	*minutorum numerum, ſi-*					
♑		8	55	8	17	7	30	3	42	0	0			*gnat 30 adeſſe ſecunda.*					

Summaria huiuſcæ anuli deſcriptio.

HIS ITA pręparatis, & diuiſa ſeorſum recta G H, ipſi A E vel E B æquali, in 90 partes inuicem æquales: ſuſcipito ex ipſa præcedenti tabella, meridianam ſolſtitij æſtiualis altitudinem, vtpote, 32 gradus, & 25 minuta. quamquidem altitudinem, ſupputabis in ipſa G H: & ad iuſtam circini rationem, traduces in A B atque C D, à ſignis quidem E & F (quæ, A B, & C, D, bifariam diuidũt) in vtramque partem, faciéſque E I, E K, F L, & F M eidé altitudini, atque inuicem ęquales. Deſcribes tandem ſingula horarum lineamenta: eo quidem modo, quo præcedenti quarta propoſitione docuimus. Quicquid enim illic de integris iuſsimus altitudinum ſolarium numeris: hic de mediis earundem altitudinum partibus in præmiſſa tabula contentis reſpondenter abſolues, ſingulas horarũ diſtinctiones, ſubduplas earum quas in proxima deſcripſimus propoſitione faciédo, neq; aliter tam ſigno-

ſignorum characteres, quàm horarum circumannotando numeros: vti ſubiecta eiuſdem anuli in planum coextenſa figura demonſtrat.

FIGVRA PLANA ANVLI HORARIJ, extrinſecus delineati ad 48 gra. & 40. mi. polaris altitu.



Facies tamen vnicum foramen, idque in medio ipſius E F: incuruabíſque planum ipſum A B C D in contrariũ præcedentis, relictis forinſecus horarum lineamentis, & in formam rediges anuli ex omni parte rotundam. Vbi autem coniunctæ ſunt A C atque B D latera punctum annotabis, è diametro ipſius foraminis collocatum. Quòd ſi libeat rectam F M vtrique æquinoctio, E K autem vtrique ſolſtitio deputare: & brumales horarum diſtinctiones à ſingulis ipſius F M diuiſionibus in eadem E K reflectere: poteris reliquam partem E I L F, alteri cuipiam eleuationi polari, per propriam altitudinum tabulam, veluti ſupra, reſpondenter ad commodare. Item, nec minus facile hanc anuli deſcriptionem, ſuper quouis oblato plano, priori ſimilem effigiare poteris: ſumptis E R & F S inuicem æqualibus, atque in directum conſtitutis, ex ſingulis vtriúſque, A B videlicet atque C D, obſignatis punctis, rectas producendo lineolas, in eadem puncta R & S conuenientes. Ex hac enim

In quibus hic anulus a priori differat.

Anulum ipſum binis poli ſublimitatibus adcõmodare.

Ex eodem plano plures anulorum elicere deſcriptiones.

contextura, diuerſas poteris anulorum colligere magnitudines: & ipſam in perpetuũ vſum (vti ſupra) reſeruare.

Horam æqualẽ deſideratam per eundẽ anulum obſeruare.

RELIQVVM eſt, vt per hunc anulum horas ipſas excerpere doceamus. In qua re opus eſt loco Solis quem ex Ephemeride propria, aut libero quouis aſtronomico deprehendes calculo, quemadmodùm proxima iuſsimus propoſitione. Cognito itaque loco vero ipſius Solis in Zodiaco circulo, ſuſpendito anulum filo quopiam tenuiſsimo: per eam quidem partem horarũ, quæ dato ſeruit tempori, ſiue loco Solis. Obiicito poſtmodùm Soli radianti foramen intermedium: & leua aut deprime toties anulum, accedendo vel retrocedendo filum, donec radius ſolaris in punctum cadat oppoſitum. Quod dum acciderit, extendito filum in trãſuerſum anuli, eiuſdem fili ſitu nuſquàm variato, & videto quam lineam horariam in ea parte ſecet idem filum, in qua Solem eſſe reperiſti. Nam ea propoſitam indicabit horam: ante meridianam, quidem aut pomeridianam, provt datum tempus expoſcet, & adiuncti ſeorſum oſtendent numeri.

PROPOSITIO VI.

Horologium ſolare, in circulari plano, per ipſius Solis altitudines, ad liberam quamuis poli ſublimitatem, fabricare.

SVPPVTETVR in primis tabula ſolarium altitudinum, ad datam poli ſublimitatem (cui fabricandum adcommodare vis horologium) iuxta doctrinã quarti capitis libri quarti Coſmographiæ noſtræ: qualem tibi in ex-

in exemplum, ad ſæpius aſſumptam poli borealis altitudinem 48 graduum & 40 minutorum, eodem capite quarto ſupputauimus. Separentur poſtmodũ meridianę ipſius Solis altitudines, quinis vel denis tantũmodò gradibus Eclipticæ reſpondentes: quibus ſignorum in eiuſcemodi horologiis diſtinguere ſolemus interualla. Quemadmodùm ex hac potes elicere tabula, pro nunc citata poli ſublimitate ſeorſum electa.

TABELLA ALTITVDINVM MERIdianarum, per ſingulos Eclypticæ decanos, ad latitudinem 48 gra. & 40 mi. ſeorſum calculata.

Signa auſt.		♑		♒		♓		♈		♉		♊			Si. borealia.
	G.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	
	0	17	50	21	8	29	50	41	20	52	50	61	32	30	
	10	18	13	23	33	33	30	45	18	56	11	63	20	20	
	20	19	20	26	29	37	22	49	10	59	7	64	27	10	
	30	21	8	29	50	41	20	52	50	61	32	64	50	0	
		♐		♏		♎		♍		♌		♋			

Æquinoctiales porrò atque ſolſtitiales, qualibet hora diei artificialis contingentes eiuſdem Solis altitudines (quales propoſitione quarta immediatè præcedẽti tibi ſelegimus) in aliam permutabis numerorum rationem. Auferes enim ſingulas ipſius Solis eleuationes, à meridiana eiuſdem artificialis diei ſublimitate: & relictos inde numeros, ſuo loco reſpondenter collocabis. veluti ſubſcripta monſtrat tabula, ad eandem polarem altitudinem ſupputata.

TABELLA ALTITVDINVM SOLARIVM qualibet hora diei æquinoctialis atque ſolſtitialis contingentium, ad fabricam huius horarij, pro latitudine 48 graduum & 40 minuta ſeorſum præparata.

Ho. ante meri.		11		10		9		8		7		6		5		4		0
Ho. poſt meri.		1		2		3		4		5		6		7		8		0
Si.	*Si.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	*G.*	*M.*	0
	♋	2	39	9	23	18	10	27	48	37	47	47	25	56	27	64	50	0
♊	♌													55	46	61	32	0
♉	♍											44	14	52	50	0	0	
♈	♎	1	42	6	27	13	30	22	3	31	35	41	20	0	0			
♓	♏									28	55	29	50					
♒	♐							18	14	21	8	0	0					
♑		1	15	4	50	10	26	17	50	0	0							

Generalia ad fabricam huiuſce horologij circularis pertinentia.

HIS ITA prę̨paratis, doceamus in exemplum propoſitum horologium, ad ipſam polarem altitudinem 48 graduum & 40 minutorum, ſuccinctè fabricare. Sit igitur ſuper oblato atque rotundo plano, deſcriptus circulus A B C D: cuius centrum E, dimetiens autem à ſummo deorſum perpendicularis A E C. Diuide poſtmodùm vtrunque ſemicirculum A B C, & A D C in 90 partes adinuicem æquales: circinatis rurſum, circa idem cētrum E, duobus circulis (quorum interior ſit F G) vnà cum ipſo A B C D gemina diſtinguentibus interualla. in quorum interiori, eaſdem 90 partes ſuis ſpaciolis vtrobique ſeparabis: in altero autem, proprios earundem partium inſcribes numeros, à puncto C verſus A vtrinque diſtributos. Partire conſequenter ſemidiametrum E F in tres partes æquales: quarum ſuperior ſit F H.

Et centro E, interuallo autem E H, deſcribito circulum

lum

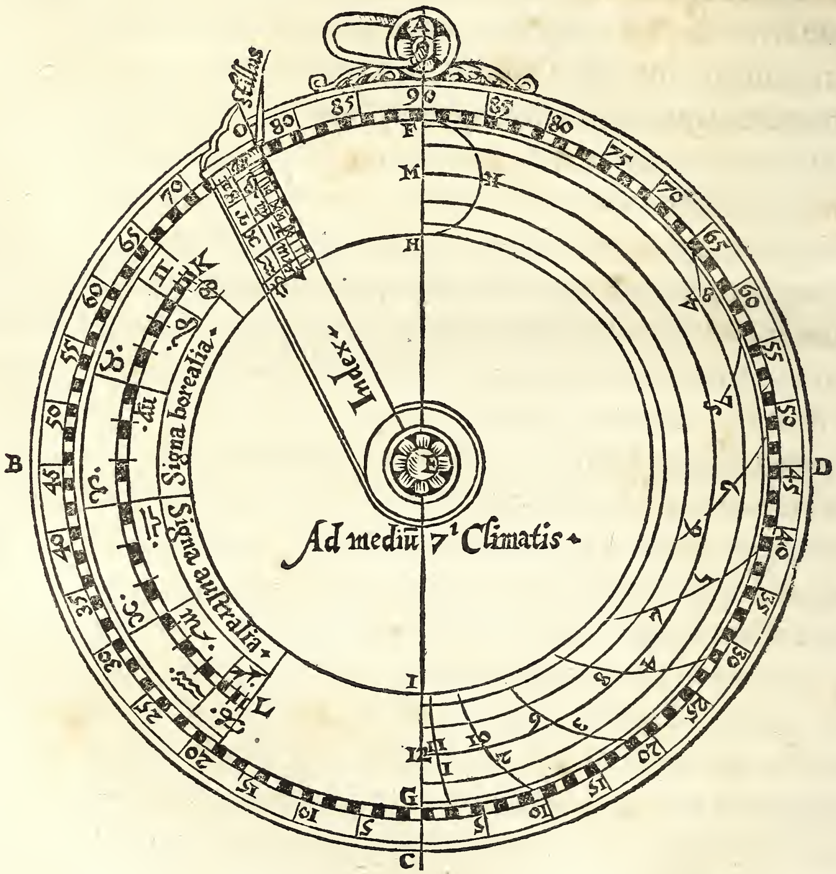
lum H I :orbem quandem, cum ipſo F G circulo terminantem. Cuius quidem orbis partem læuam, ipſius Zodiaci diſtinctionibus, in hunc qui ſequitur modum accommodabis. Supputato à puncto C verſus A, meridianas cuiuſlibet ſignorum altitudines, in antecedenti prima tabula contentas, ab hyemali videlicet ad æſtiuale ſolſtitium occurrentes: & à ſingulis earundem altitudinum terminis rectas verſus E centrum protrahito lineolas, circulum tamen H I nuſquàm egredientes: quarum extremales, ſint K & L. inter quas poteris tum ſignorum initia, tum decanos aut quinos eorundem gradus, propriis arcubus ac ſpaciolis, vnà cum eorũdem ſignorum diſtinguere caracteribus, pro ſingulorum ratione, atque tuo ingenio diſtributis: velut ipſa quę ſequitur exẽplaris figura ſigillatim elucidare videtur. Dextram verò eiuſdem orbis medietatem, horarum lineamẽtis ſic adaptabis. diuide rectam F H bifariam, in puncto M. & centro M, interuallo autem M F vel M H deſcribe ſemicirculum occultum F N H: quem diuidito bifariam in pũcto N. & centro rurſum E, interuallo autem E N, dimidium circumſcribito circulum M N, ab M quidẽ ſigno verſus D, vſque ad rectam G I: hic enim vices ſupplebit Æquatoris, F G autem Tropici Cancri, & H I tropicum imitabitur Capricorni. Partire cõſequẽter vtrũque quadrãtem F N & N H, in tres partes inuicem æquales: & per ſingulas ipſorum quadrantum diuiſiones, proprios circũſcribito circulos, aliorum ſignorum initia, prout eorum requirit ordo, diſtinguentes. Quibus ita paratis, ſupputato ſingulos ſupraſcriptę ſecundę tabellę numeros, à puncto quidem G, per D, verſus A: & applicata ex centro E

Vt zodiacus in eodem horologio figuretur.

Horarum lineamenta, qualiter eidem horologio inſcribenda.

regula per ſingulos eorundem numerorum terminos, apparentes vtcunque facito notas, vbi videlicet regula proprios eorundem ſignorum interſecauerit arcus, pro

Figura horologij circularis, per Solis altitudines delineati ad latitudinem 48 graduum & 40 minutorum depicta.



ipſarum horarum reſpondentia, prædictorum ſignorũ decanis, vbi fuerit opus, occultè circinatis.

Con-

Connectito poſtmodùm ſingula tria puncta, poſt rectam G I, cuilibet horæ deſeruientia, vtpote, quæ in vtroque tropico, & in ipſo Æquatore, horæ reſpondent vndecimæ, poſtea decimæ, & ita cõſequenter: ídque arcuatis lineolis, officio circini (quæſitis hinc-inde centris) ſigillatim deſcriptis: quibus proprios tandem adſcribes eandem horarum numeros, vltro citróque circulum Æquatorem MN, à recta G I (quæ meridiana ſemper erit appellanda) per D, verſus A diſtributos. vti præfata omnium eorum quæ diximus, & ante oculos obiecta videtur indicare figura.

De mobili horarum indice vnà cum ſtylo vmbratili fabricãdo.

Facta demum Armilla ſuſpenſoria verſus A: fabricabis indicem, inſtar alterius partis mediclinij aſtrolabici figuratum, tantæ quidem longitudinis, quantus eſt ſemidiameter A B C D circuli: quem ita cõclauabis in centro E, vt ad pulſum manuum, quaquauerſum liberè circunducatur. In hunc porrò indicem, traduces ſingulas ſupraſcriptorum ſignorum diſtinctiones, in ipſam F H conuenientes officio quidem circini, eodem indice in directum ipſius E A coextenſo: adiunctis eorundem ſignorum characteribus, & quolibet eorum, pro inſtrumenti capacitate, in liberas partes ſubdiſtributo. quemadmodum oſtendit E O. Præterea, coaptabis huic indici ſtylum acutiſsimum in directum ipſius lineæ fiducialis: tali quidem induſtria, vt per ſingulas in indice notatas ſignorum diſtinctiones diſcurrere, & ad rectos (cùm opus fuerit) ſuſcitari poſsit angulos. In qua re, plus proderit ingenij tui viuacitas quàm tædioſa verborum multitudo. Adde, quòd in huius horologij dorſo, ſeu poſtica facie, poteris non iniucũdè nocturnarum

Nota pro nocturnis horis.

horarũ adiungere deſcriptionẽ: qualem videlicet propoſitione 18 libri primi, per nunquàm occidentiũ ſtellarũ fixarum obſeruationẽ, duplici ratione tradidimus.

Horam æqualem diurnã per hoc inſtrumentum inuenire.

PER HOC tandem inſtrumentum horam æqualem ſic examinabis. Cognito loco Solis in Zodiaco circulo: pone lineam fiducialem indicis ſupra ſimilem gradum in ipſo K L Zodiaco repertum, ſtylum quoque ad perpendiculum erectum ſuper ſimilem gradum in eodem indice notatum. Suſpenſo poſtmodùm inſtrumento, vt A C dimetiens ad perpendiculum demittatur: conuertito indicem cum ſtylo verſus Solem, & tam diu vertito inſtrumẽtum, quatenus vmbra ſtyli in tranſuerſum plani coextendatur. Tunc videto, vbi nam eadem vmbra reſpondentem Solis locum interſecauerit, in ipſa horarum contextura: illic enim horæ propoſitæ diſtinctionem, vel interuallum concurrere ſimul offendes.

Solis altitudinem cõcludere.

Poteris & ipſius Solis altitudinẽ itidem obſeruare: eleuando aut deprimẽdo ſemper indicem cum erecto in qua parte volueris ſtylo, quouſque ipſius ſtyli vmbra cadat in directum lineæ fiducialis E O. Quot enim tunc intercipientur partes à puncto C verſus B vſque ad O: tanta erit ipſius Solis altitudo. Hanc porrò Solis altitudinem ſi ſupputaueris à puncto C verſus D, & fini applicaueris indicem E O: tunc pars Solis in ipſo indice notata, horam quoque propoſitam indicabit.

Horã aliter inuenire.

PROPO-

PROPOSITIO VII.

Priori haud diſsimilem horarum rationem, in caua anuli ſuperficie ad datam polarem altitudinem, gemino artificio, conformiter inſcribere.

SIT DATVM PLANVM, ſolidi parallelepipedi, & altera parte longioris, ex electa quauis materia præparati, A B C D. Diuidas itaque primùm A B atque C D latera bifariam, in ſignis quidem E & F: trahitóque rectam E F. Ipſi autem A E vel E B, producito ſeorſum æqualem G H: quam in 90 partes inuicem æquales diuidito. Super vtranque poſtmodum A C & E F, occultum deſcribito ſemicirculum: quam in ſex partes æquales ſeparato. Et per quamlibet vnius in quamlibet alterius diuiſionem, rectas trahito lineas, ſex interualla cum ipſis A E atque C F diſtinguentes: quæ ſex ſignis eundo, totidémque redeundo deſeruient. Sit igitur A E tropicus Cancri, C F autem Capricorni tropicus, & quæ inter has media, ipſi accommodetur Æquatori: reliquæ autem, reliquis ſignorum deputentur initiis, prout ipſorum ordo requirit, & inſcripti in ea quæ ſequitur figura eorundem ſignorum characteres oſtendunt.

Vt diſtinguenda 12 ſigna horarum inſcriptioni deſeruientia.

His in vniuerſum præparatis, eſto propoſitũ ad præaſſumptam polarem eleuationem 48 graduum & 40 minutorum, datum anulum componere. Accipito igitur ex ſecunda tabella pręcedentis ſextæ propoſitionis, ſingulos numeros cuilibet horæ, atque ſeorſum nota-

Horariorum interuallorũ deſignatio.

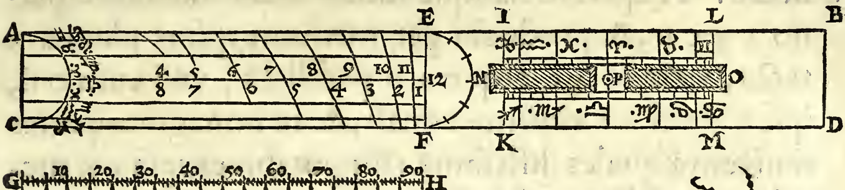
tis ſignorum initiis reſpondentes: quos ad iuſtam circini menſuram ex ipſa G H depromito, & in ſuas demum traducito lineas, ab ipſa quidem E F verſus A C, factis de more notulis eorundem interuallorum fines diſtinguentibus. Has autem notulas horarias propriis connectito lineolis, per trinas cuiuſlibet horæ diſtinctiones tranſeuntibus, ſuis quidem horarum numeris inſignitis: quemadmodum in circulari nuper expreſſimus horologio, & ipſa ſuccedens figura demonſtrat.

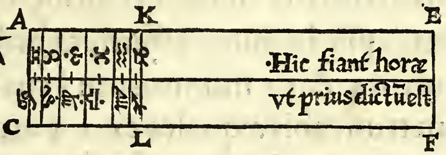
Zodiacus loci Solis qualiter figurãdus. In dextra verò parte E F D B, Zodiaculum Solis ita figurabis. Accipito ex prima tabula eiuſdem ſextæ propoſitionis immediatè præcedentis, ſingulas altitudines meridianas ipſius Solis ab alterutro ſolſtitiorum in reliquum occurrentes: quas ſupputato in recta G H, & ad iuſtum examen circini traducito in rectas E B atque F D, à ſignis quidem E & F verſus B & D, finéſque ſingulorum interuallorum propriis obſignato notulis.

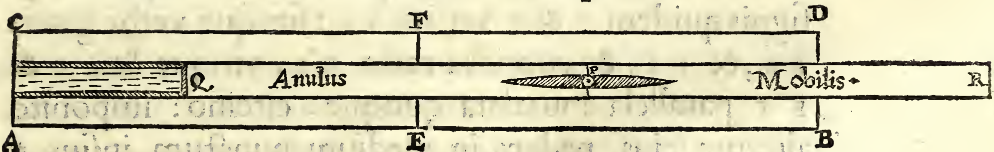
Per reſpondentes autem eiuſcemodi notulas, parallelas agito lineolas, tam initia quàm ſignorum decanos ſeparantes: quarum brumalis ſolſtitij terminatiua ſit I K, æſtiualis autem L M. In medio autem ipſarum I L & K M feneſtram quandam oblongam facito, vt N O, ad tertiam partem latitudinis ipſius plani A B C D, eaſdem rectas I K & L M paululum excedentem, ſex quidem ſignis vltro, totidémque citrò de relictis, vti licet ex ipſa deprehendere figura. Tandem incuruato A B C D plano, lineamentis introrſum manentibus, & coniunctis A C atque B D lateribus, in perfectum anulum redacto facito intrinſecus, in longum ipſius anuli, ſciſſuram quandam regularem, ad dimidiam anuli craſsi-

De anulo mobili ſupradicto coaptãdo.

craſsitudinem, & tertiã latitudinis partem excauatam. Intra quam, mobilem imponito anulum, prominẽtem quandã intrinſecus habentẽ particulá, veluti P, ad ipſius anuli circunductionẽ per feneſtrá N O facile diſcurrentem: in qua quidẽ particula P, foramen exiſtat interius quidem admodùm ſubtile, exterius autẽ tanta conſtans apertura, vt per ipſum foramen in partem oppoſitam radius ſolaris recta poſsit incidere via, quẽadmodum ex inuerſo plano A B C D & coextẽſo anulo mobili Q R, vnà cum ſupradictis figurato concipere vel facile potes.







HORAS autem per hunc anulum ſic obſeruabis. Habito Solis loco in Zodiaco circulo: ſuſpendito anulum filo quopiã tenuiſsimo, per eam partẽ vbi A C atque B D rectæ coniunctæ ſunt, quę videlicet ipſi E F è diametro reſpondet: aut per circularẽ armillulã, in hunc finem ſubtiliter ibidẽ coaptatã. Dein voluito mobilẽ anulum, quouſque pars interior foraminis, in directũ loci Solis

Horã datã per hũc anulum inquirere.

collocetur. Vertito poſtmodùm eiuſdẽ foraminis partẽ extrinſecã verſus Solem: & circumagito toties anulũ ita ſuſpenſum, quatenus radiolus ſolaris per ipſum foramẽ, in partem cadat oppoſiti Zodiaci inuento loco Solis ſimilẽ. Nam horaria ſimul occurrens linea, propoſitã tibi mõſtrabit horam. Idem nanq; præſtat hic radius ſolaris, quod vmbram ſtyli, in proximo horologio circulari, efficere monſtrauimus.

Eiuſdem horariũ anulũ alia ratione cõponere.

POTERIS & ipſum anulum horarium alia ratione variare: hoc eſt, ſine mobili circulo leuius conficere. Præparato nanque futuri anuli intrinſeco plano A B C D, & producta per medium ipſius plani E F recta, vtrique A C atque B D parallela, vnà cum G H, ipſi A E vel E B rurſum æquali, & in nonaginta partes inuicem æquales diſtributa: ſupputabis ex ipſa G H meridianam ſolſtitij æſtiualis in data regione contingentem altitudinem (quæ in nunc aſſumpta poli ſublimitate, eſt graduum 64 & 50 minutorum) cui ad iuſtam circini rationem truncabis æquales ex A E atque C F, à ſignis quidem E & F verſus A C: ſintque verbi gratia E K, & F L. & connexa recta K L, vtrique & A C & E F parallela inuariata quoque circino: imponito alterum eius pedem in medium punctum ipſius E F, reliquum autem extendito directè verſus B D, obſignatóque locum foraminis, ipſúmque tandem ſolito more perforato. Quibus ita conſtructis, deſcribito in parte E F L K, haud diſsimilem priori tam ſignorum quàm horarum contexturam, nuſquàm tamen egredientem ipſam K L: eo videlicet quo nunc expreſsimus artificio.

In

In reliqua autem parte A C L K, facito Zodiaculum: in hunc qui ſequitur modum. Subducito ſingulas eleuationes meridianas ab ipſa ęſtiuali maxima: & relictos inde numeros bifariam diuidito, tandemq́ue prouenie͂tes ſuo rurſum ſcribito loco pro ſignorum atque partiũ eorundem reſpondentia. Veluti ſubſcripta monſtrat tabula, ad eandem quæ prius eleuationem polarem reſpondenter ſupputata.

TABELLA AD PRAEFATI ZODIACI deſcriptionem neceſſaria: pro eleuatione poli arctici 48 *graduum &* 40 *minutorum.*

Si.		♋		♌		♍		♎		♏		♐		
Signa borealia.	G.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.
	0	0	0	1	39	6	0	11	45	17	30	21	51	30
	10	0	11	2	51	7	50	13	44	19	10	22	45	20
	20	0	45	4	19	9	46	15	40	20	38	23	18	10
	30	1	39	6	0	11	45	17	30	21	51	23	30	0
Signa auſt.		♊		♉		♈		♓		♒		♑		

Deputabis inſuper rectam A C æſtiuali tropico, hoc eſt, initio Cancri. dein capies ex recta G H numerum initio Leonis reſpondentem: quem traduces ex A C verſus K L, & propria diſtingues parallela. Idem quoque facies de cæteris numeris, tam ſignorum initiis, quàm decanis eorundem reſpondentibus (propriis characteribus inſcriptis) vſque ad vltimum, qui maximæ declinationi ſolari coæquatur, oſtenditq́ue remotionem tropici Capricorni ab eadem A C: que͂admodùm ex repetita dextrorſum A C F E parte colligere non eſt difficile. Obliquabis

tandem planum A B C D, & in perfectam anuli curuaturam ſiue rotunditatem effigiabis: iunctis in vnum A C, atque B D lateribus.

Vt æquales horæ, hocce inquirãtur anulo.

CVM PORRO horam æqualem, per ipſum obſeruare volueris anulum: ita facito, Suſpendito anulum filo quopiam admodùm ſubtili, per eam Zodiaculi partem inter A C & K L figurati, ſub qua tunc verſatur Sol: & cõuerſo ad ipſum Solem foramine, diuertito huc vel illuc anulum, quouſque radius ſolaris intrans per foramen, veniat recta via in ſimilem partem Zodiaci inter horarum lineamenta deſcripti. Nam ibidem ſimul occurrens horæ diſtinctio, propoſitam ſolito more indicabit horam.

PROPOSITIO VIII.

Horas inæquales in circuli quadrante, vnà cum vmbrarum gnomone veterum more delineare.

Quadrans in 90 partes diſtributio.

HACTENVS de cylindricis, & anularibus horariis: nunc de quadrantibus circuli pauca ſubnectemus, ab inęqualium horarum veteri deſcriptione ſumentes exordium. Sit itaque circuli quadrans A B C: cuius arcui B C, ad digitalem circiter verſus A cẽtrum latitudinẽ, parallelum circumlineato D E, geminis interuallis diſtributum. quẽ diuidito in 90 partes inuicem æquales: factis in primo interuallorum ſingulis partium diſtinctionibus, in altero vero quinariis earundem partium numeris à puncto D verſus E, ſolito more diſtributis. Conſequenter horas

Horarum inæqualiũ

ipſas

ipſas inæquales,ita delineato.Habes in primis,quadrantem D E in ſex partes adinuicem æquales diſtributum, quarum quælibet 15 amplectitur gradus:ſepties enim 15 efficiunt 90. has itaque partes, apparentibus obſignato notulis.Extendito poſtmodùm rectam A C in directum & continuum verſus C:colligato,ſi expediat: altero plano.Deinde, immiſſa regula ex centro A in notatam primæ horæ diſtinctionem, trahito lineā occultam, quam bifariam diuidito:& à medio eiuſdem puncto (coadiuuante gnomone) perpendicularem in A C ducito, nam hæc centrum horæ primæ,in eandem A C reperiendum indicabit.Impoſito igitur ibidem altero circini pede,extendito reliquum vſque ad A ſignum:à quo in notatam horæ primæ diſtinctionem, arcum delineato, finem eiuſdem horæ primæ,atque vndecimæ inæqualis, determinantem. Idem reſpondenter facito de arcu horæ ſecundæ atque decimæ, dein tertiæ & nonæ, atque ſuccedentibus horarum arcubus: vſque ad ſextam ſiue meridianam horam, ad completum ſemicirculum delineandam,cuius centrum erit in medio puncto ipſius A E.

delineatio.

Horarum cētra qualiter inueſtiganda.

Hæc demum inæqualium horarum lineamenta, ſuis ornato numeris: prout earundem ordo requirit, & ſuccedens figura demonſtrat. Cum hac autem linearum contextura quadratum inſcribito geometricum, ſiue vmbrarum gnomonem, ad menſurandas rerū longitudines commodiſsimum: idq́ue in hunc modum. Diuidito arcū D E bifariā, in puncto F:à quo demittito perpēdiculares in A B & A C latera, vtpotè, F G atq; F H.quadratū erit igitur A G F H:quemadmodū ex 29, atque 34 primi elementorum Euclidis deducere non eſt diffici-

Quadratū geometricum vmbrarúmve gnomonem ſimul inſcribere.

Vt ſolaris Zodiacus in eodem quadrãte figuretur.

le. Diſtribuantur ergo latera G F atque F H in 12 partes æquales: abſoluantúrque reliqua omnia veluti capite quarto ſecundi libri Geometriæ noſtræ tradidimus.

Effigiabis inſuper inter B C atque D E quadrantes, ſolarẽ Zodiacum, hoc quidẽ artificio. Supputa in quadrante D E, à ſigno D verſus E, ſingulas tam ſignorum quàm partium eorũdem meridianas altitudines, ad datam poli ſublimitatẽ per antecedẽtia documẽta præparatas. Et immiſſa ex centro A regula per cuiuſlibet altitudinis terminum, ſingulas trahito lineolas, tam ſignorum initia, quàm eorum decanos aut quinos gradus ſeparantes: circumlineato rurſum graduum interuallo, inter K brumale ſolſtitium, & L æſtiuale diſtinguentes, comprehenſo: adiectíſque ſignorum characteribus, vt res ipſa poſtulat, & ea quæ ſequitur deſcriptio manifeſtat. Poteris & ipſa ſigna aliter diſtinguere, ſupputato datæ polaris altitudinis complementum, ab ipſo D verſus B: & producta per ipſius complemẽti finem ex A cẽtro lineola (quæ Arietis atque Libræ principiis alligabitur) ſingulas tam ſignorum quàm partium eorũdem declinationes, vltro citróque numerato, abſoluitóque veluti prius cætera. Adde, quòd idem Zodiacus K L, excauato ad dimidiam craſsitudinem B C E D interuallo, tali poterit induſtria fabricari, vt ex B D in C E, atque è diuerſo facile dimoueatur, & quibuſlibet poli ſublimitatibus poſsit indifferenter accommodari. Ita enim veteres hunc quadrantem faciebant vniuerſalem. Impoſitis demum binis pinnacidiis, è diametro ſubtiliter admodùm perforatis, ſuper latus A C: demittito ex A cẽtro, filum quodpiam tenuiſsimum, nodulo curſore, vel mobili horarũ

Eundem Zodiacũ aliter diſtinguere.

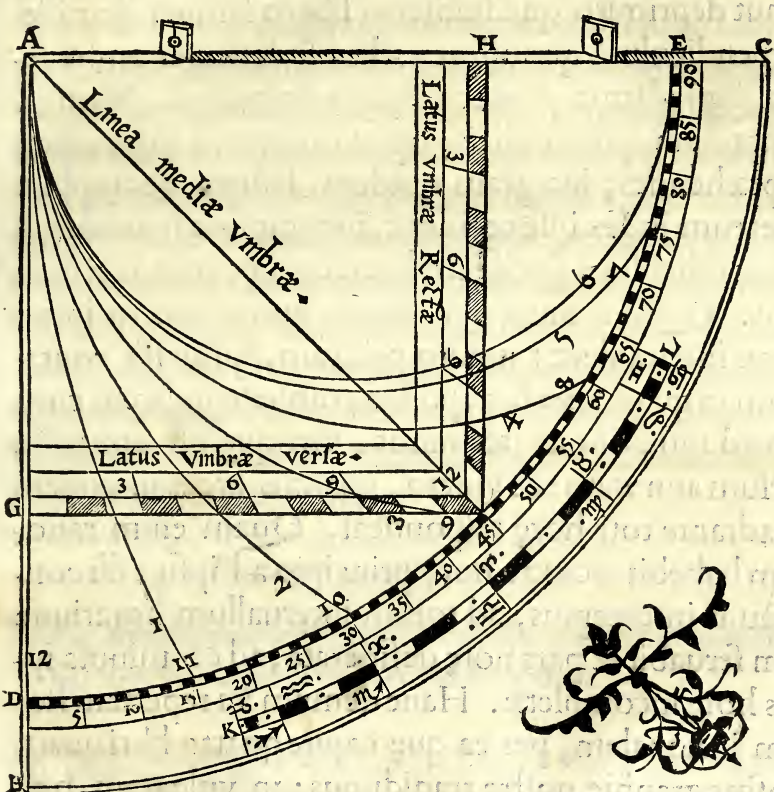
Nota.

De pinnacidiis indice, atque perpendiculo.

indice,

indice, quemadmodùm præallegato Geometriæ noſtræ libri ſecundi capite quarto monuimus, ornatum. Hæc de fabrica: quam præſens videtur elucidare figura.

Figura quadrantis horarum inæqualium, veterum more delineati.



INTER porro huiuſce quadrantis vtilitates, primùm ſeſe offert horarum inæqualium adinuentio: quam in hunc qui ſequitur modum obſeruabis. Si delineatus K L Zodiacus mobilis extiterit: collocato initium Arietis aut Libræ ſuper finem complementi datæ

Horã inæqualẽ per datũ quadrantem obſeruare.

polaris altitudinis, à puncto D verſus E ſupputati. Et in hunc modum Zodiaco manente fixo, extendito filum ſuper locum Solis, ex quo vis Aſtronomico calculo deprompto: & moueto indicem ad lineam horæ ſextæ, hoc eſt, meridianam, quàm præcisè poteris. Dein abiicito Soli radianti latus A B, tandiúque eleuato aut deprimito quadrantem (libero ſemper demiſſo perpendiculo) quouſque radius Solaris per ambo ſimul ingrediatur pinnacidiorum foramina. Nam ad contactum ipſius indicis, optatam horam inæqualem depræhendes: integram quidem, ſi ſuper quampiam linearum index ipſe ceciderit, incompletam autem, ſi comprehenſum ab eiſdem lineis occupauerit interuallum. Quòd ſi iuuet agnoſcere, quota pars ſit ipſius horæ incompletæ: notato primùm, ipſius fili contactum in quadrante D E. poſtea, moueto indicem cum filo ad ipſius horæ terminos, vtroque fili contactu rurſum annotato: & videto, quantus arcus in eodem quadrante toti horę reſpondeat. Quam enim rationem habebit arcus ab horę principio ad ipſius fili contactum interceptus, ad totum interuallum horarium: eam ſeruabit & pars horę deſiderata, ad 60 minuta ipſius horę incompletæ. Hanc demum ita repertam horam inæqualem, per ea quę capite quarto libri quarti Coſmographię noſtrę tradidimus: in vulgarem, hoc eſt, æqualem horam conuertere vel afcile poteris.

Pars horæ incõpletæ qualiter eliciendа.

Nota.

Solis ac ſtellarum perſcrutari ſublimitatem.

SECVNDO, poteris ipſius Solis altitudinem ſuper horizontem diuruo, atque reliquorum ſyderum nocturno inueſtigare tempore: Solis quidem per introitum proprij radij, ſtellarũ autẽ per congreſſum radij viſualis in vtriuſ-

in vtriuſque pinnacidij foramina, demiſſo ſemper liberè perpendiculo. Quantus enim fuerit arcus ipſius quadrantis D E, à puncto D ad fili contactum interceptus: tanta erit ipſius Solis datíue ſyderis optata ſuper Horizontem altitudo. veluti ſæpius expreſsimus: & copioſius ſuper hac re libro quarto dicturi ſumus.

TERTIO, licebit quarumcunque rerum tam in altum erectarum, quàm ſuper horizontali plano iacentium, vel in profundũ depreſſarum, proprias obtinere longitudines: officio videlicet quadrati geometrici, ſiue gnomonis G F H in eodem circuli quadrante deſcripti. Sed quoniam eiuſcemodi rerum dimenſiones, etiam per eundem aut ſimilem quadrantem, libro ſecundo Geometriæ noſtræ, quarto videlicet, octauo, nono, duodecimo, quindecimo, atque decimoſexto capitibus luculenter epreſsimus: idcirco Lectorem ad prædicta remittentes capita, de his vlterius tractare conſultò ſuperſedemus.

De metiẽdis tãdem rerum longitudinib' per eũdem quadrantem.

PROPOSITIO IX.

Horas æquales in eodem circuli quadrante, ad liberam quamuis poli ſublimitatem per lineas rectas figurare.

DESCRIPTO IGITVR circuli quadrante A B C, vnà cum arcu D E, ipſi B C parallelo, in 90 partes inuicem æquales ſolito more diſtributo, atque derelicto inter B C & D E interuallo: priori haud diſsimilem figurato Zodiacum, per meridianas videlicet ipſius Solis al-

Quæ ex proxima propoſitiõe huic quadrãti ſunt accommodanda.

ti

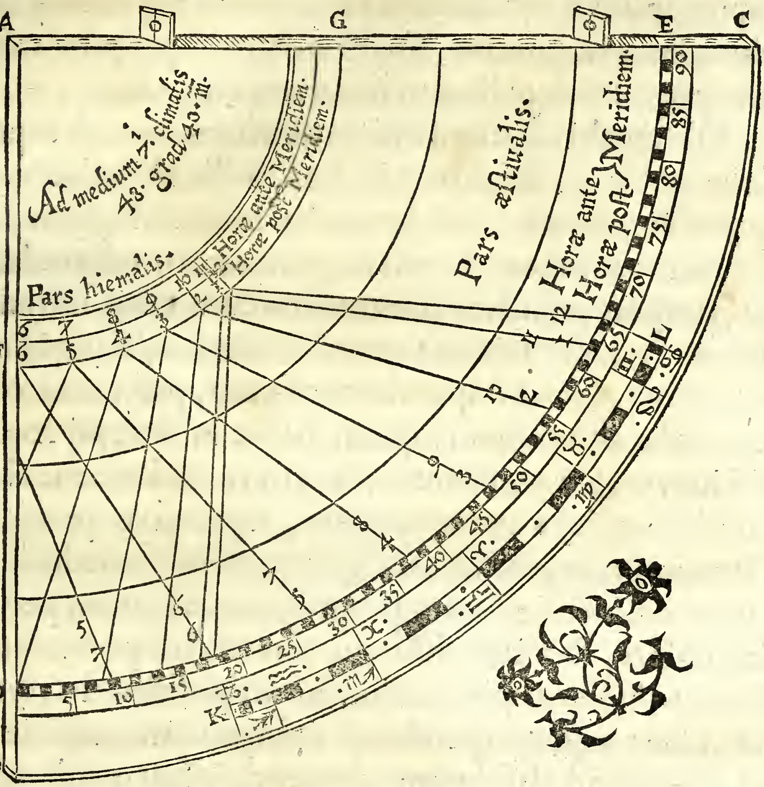
titudines, in data regione contingentes: ſitque veluti prius, K L. Diuidito poſtmodùm rectam A D bifariam, in puncto F: & centro A, interuallo autem A F, deſcribito arcum F G. Repræſentabit enim idem arcus F G, circulum Æquatorem: D E verò, vtrique deputabitur Tropico. Reliquorum porrò ſignorum initia, ita ſeparabis. Educito regulam ex centro A, per notatum iam Arietis aut Libræ principium, hoc eſt, per terminum complementi datę polaris altitudinis: & vbi regula ſecabit arcum F G, facito notam: à qua in ſolſtitium æſtiuale verſus L, ad finem videlicet maximę ſolaris altitudinis, rectam protrahito lineam: nam hęc meridiana vocabitur, quamdiu Sol æſtiualem Eclipticę partem occupabit: Rurſum, ex centro A, in Tauri atque geminorum, ſeu Leonis & Virginis capita producta, regula: obſignato contingentes eiuſdem regulę cum ipſa meridiana ſectiones: per quas, arcus prioribus contentricos atque parallelos circumlineato: quorum ipſi F G vicinior initia Tauri, Virginis, Scorpij, atque Piſcium deſignabit: reliquus verò capitibus Geminorum, Leonis, Sagittarij, & Aquarij reſpondenter accommodabitur. Idem, ſi velis, facito de ſupradictorum ſignorum partibus, libera graduum intercapedine diſtributis. Horarum porrò interualla, in hunc modum delineabis. Supputentur in primis in quadrante D E, à puncto D verſus E, ſingulę ipſius Solis altitudines, qualibet hora diei æquinoctialis in data regione contingentes, dum videlicet Arietis aut Librę capita Sol ipſe poſsidet: & per cuiuſlibet altitudinis terminum applicata ex A centro regula, ſingulę ipſius regulæ

Arcus initia 12 ſignorũ horariorum diſtinguẽtes.

Horarum æſtiualiũ delineatio

gulæ

Quadrantis horarij, per lineas rectas in vſum æqualium horarum delineati, ad polarem eleuationem 48 graduum 40 minutorum figurata deſcriptio.



gulæ cum arcu F G ſectiones annotentur. Supputentur rurſum in eodem quadrante D E, ab ipſo puncto D verſus E, eiuſdem Solis altitudines, qualibet hora diei æſtiui maximi in eadem regione data prouenientes: & à ſingulis notis horariis ipſius F G, in ſingulas horarum diſtinctiones ipſius D E, rectæ lineæ horarum æſtiualium interualla diſtinguentes copulẽtur, quæ ſuis

tandem ornentur numeris. Pro quinta verò antemeridiana, ſeptimáve pomeridiana, ſupputabis eleuationem quam habet Sol, cùm Geminorum aut Leonis capita poſsidet: & demiſſa ex A centro regula in ipſius altitudinis terminum, facies notam in proprio arcu, per quam eandem lineam horariam coaptabis.

Hiemales horarũ diſtictiones. Obſignabis demum in ipſo quadrante D E, à D quidem verſus E, ſingulas eiuſdem Solis altitudines ad quamlibet horam diei brumalis minimi ſupputatas: quarum terminos pro datarum horarum reſpondentia, propriis copulato lineamentis cum notis horariis ipſius F G. De ſeptima porrò matutina, ſeu quinta veſpertina, idem reſpondenter facito, per occurrentem Solis altitudinem, quam habet in Scorpij atque Piſcium vertice conſtitutus, in proprio itidem circulo: quod de quinta antemeridiana, ſeptimáve pomeridiana, nuper expreſsimus. Quas quidem brumales horarum diſtinctiones, tum propriis numeris, tum peculiari colore, ab æſtiuis diſtinguere nõ erit importunum.

De cæteris ad completam quadrãtis deſcriptionẽ neceſſariis Cætera verò, tum pinnacidiorum impoſitionem, tum fili indicis atque perpendiculi colligaturam reſpicientia, hoc eſt, ad abſolutam pertinentia ipſius quadrantis horarij compoſitionem: non aliter demum abſoluito, quàm proxima declarauit propoſitio. Quemadmodùm ex præcedenti potes elicere figura: ad ſæpius aſſumptam poli borealis eleuationem 48 graduum & 40 minutorum delineata.

Horam æqualẽ per hunc quadrantem. RELIQVVM eſt igitur, vt ex hoc ita constructo quadrante, æquales horas, lucente Sole, inueſtigare doceamus. Operæprecium eſt itaque, verum locum ipſius

Solis

Solis ex vulgari quopiam deprehendere calculo. Quo obtento, expendito filum per notatam ſimilem partem in Zodiaco K L: & moueto currentem indicem, vſque ad lineam meridianam: dextram quidem vel æſtiuam, ſi Sol boream occupauerit Eclipticæ medietatem: hiemalem autem & ſiniſtram, dum auſtrinam Eclipticæ partem offendetur poſsidere. Obiicito poſtmodùm ipſi Soli radianti, latus A B: & eleuato, deprimitóve tandiu quadrantem donec radius ſolaris per vtriuſque pinnacidij congrediatur foramina, idq́; demiſſo ſemper liberè perpendiculo. Nam index horarius filo colligatus, propoſitam tibi monſtrabit, horā non ſecus ac de inæquali proxima docuimus propoſitione: hoc ſolùm excepto, vtpote, quòd dum Sol ęſtiuam Eclipticæ partem occupauerit, animaduertenda ſunt horarum lineamenta ab Æquatore F G, verſus dextram coextenſa: quandiu autem in brumali fuerit Eclipticę medietate, vtendum eſſe horarum diſtinctionibus, ab Æquatore læuorſum inclinatis. Poteris & ipſum Zodiacum K L, in directum ipſius G E intrinſecè figurare, eoq́ue haud diſsimiliter vti quemadmodùm ex ſupradictis (modò non prorſus careas ingenio) colligere vel facile potes. Quòd ſi per mediam horarum contexturam, eorundem ſignorum iuuet extendere diſtinctiones: tunc carere poteris ipſo K L Zodiaco, ſimul atque nodulo curſore, ſiue horarū indice. Vbi nanque filum datum Solis locum interſecauerit: illic horam propoſitam, tunc ſimul occurrere probabis. Adde quòd ipſius Solis altitudo, per hunc quadrātem, non ſecus ac per ipſum antecedentem colligitur. Item, ſi intra partem A E G quadratum geome-

Horam ipſam aliter inueniri poſſe.

De cæteris huiuſce quadrantis vtilitatis.

tricum,vel vtriuſque vmbræ gnomonem deſcripſeris: poteris eundem quadrantem, dimetiendis rerum longitudinibus reſpondenter accommodare.

PROPOSITIO X.

Eundem quadrantem horarium,per lineas curuas reſpondenter conficere.

Quæ ex ſupradictis repetenda.

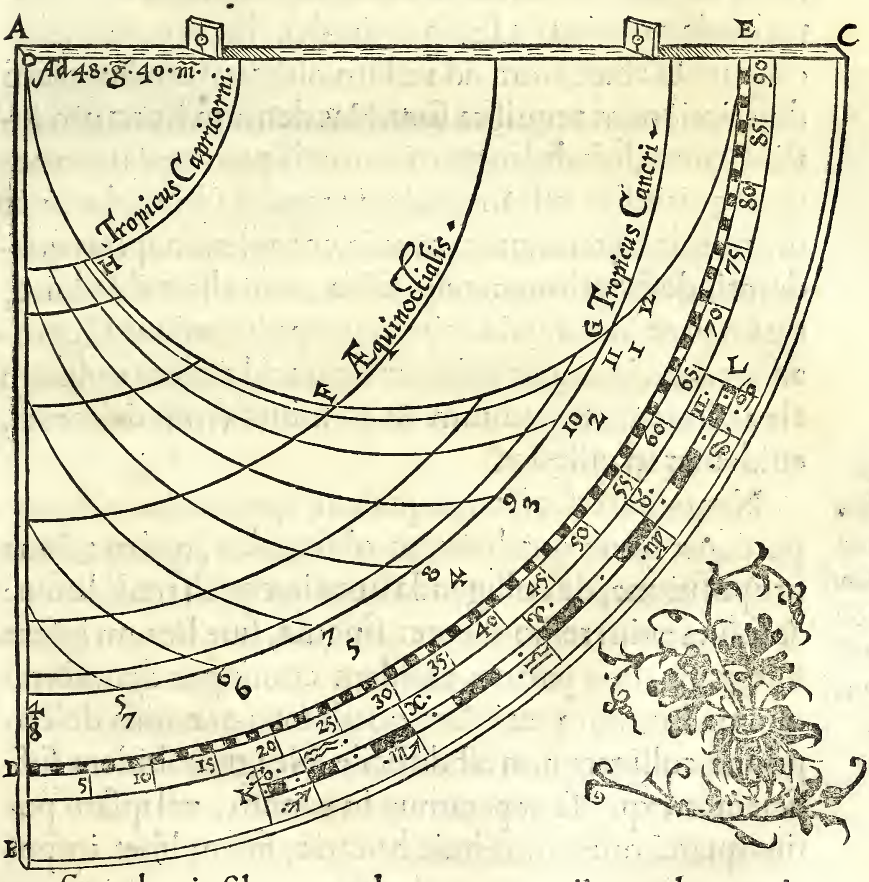
ESTO RVRSVM quadrans A,B,C:in quo,circunferentiæ B C parallelus circunſcribatur D E,in 90 partes inuicem æquales ſæpius expreſſo more diſtributus: vnà cum ipſo K L Zodiaco, ad datam poli ſublimitatem,per meridianas ipſius Solis altitudines figurato. Deſcribito poſtmodum ſuper rectam A E, dimidium circulum A F E: repræſentabit enim lineam meridianam,qualem octaua propoſitione pro ſexta inęquali repoſuimus.Et emiſſa conſequenter ex A centro regula per initium Arietis aut Libræ ipſius K L Zodiaci: vbi regula ſecauerit eandem meridianam A F E,facito notam F. Applicata rurſum ex eodem cētro A regula,per vtriuſque ſolſtitij terminos:obſignato pariter eiuſdem regulę:ſectiones cum ipſa A E F,ſintque G & H.Et centro A interuallis autem A F, A G,& A H,parallelos circunſcribito:quorum is qui per F,repræſentabit Æquatorem: qui autem per G deſcribitur, Cancri tropicum:& qui per H tropicum imitabitur Capricorni. Idem reſpondenter facito de reliquorum ſignorum,atque partium eorundem diſtinctoribus. His ita præparatis,ſupputentur in primis in quadrante

Signorum ad inſcriptionem horarum neceſſariorum delineatio.

Horariorum inter

drante D E à puncto D verſus E, ſingulæ tam ſolſtitiales quàm æquinoctiales ipſius Solis altitudines, in data regione qualibet hora diei artificialis maximi, ęqualis, atque minimi contingentes: & emiſſa ſingulatim ex A cētro regula per cuiuſlibet altitudinis terminum, noten- *uallorum per lineas obliquas in ipſo quadrãte figuratio.*

Curuilinea quadrantis horarij ad vſum æqualium horarum pro altitudine poli arctici 48 gra. & 40 mi. figuratio.



tur ſingulæ eiuſdem regulæ cum propriis arcubus accidentes interſectiones: æquinoctiales quidem in arcu qui

uallorum per lineas obliquas in ipſo quadrante figuratio.

per F, ſolſtitiales æſtiue in eo qui per G, brumales autem qui per H deſcribitur. Haud aliter facito de cæteris altitudinibus, reliquis horis, atque ſignorum initiis, inter eadem ſolſtitia & æquinoctia reſpondentibus. Quibus abſolutis, educito arcum à tropico G, per Æquatorem F, in tropicum H, per quaſlibet tres eiuſdem horæ notatas diſtinctiones: vtpote, per puncta horæ vndecimæ, poſtea decimæ, dein nonæ, & cõſequẽter ita de cæteris, tria ſemper eiuſdem horæ connectendo puncta: hæc enim ad iuſtam obliquarum linearum deſcriptionem requiſita ſunt. Has demum horarum diſtinctiones, ſuis diſtinguito numeris, provt ipſarum ordo requirit: ſub æſtiuo quidem tropico, vbíve placuerit diſtributis. Cętera autem omnia, completam ipſius quadrantis deſcriptionem reſpiciẽtia, non aliter abſoluito, quàm proximis elucidauimus propoſitionibus. Quemadmodùm ipſa quæ ſequitur figura, ad eãdem polarem eleuationem 48 graduum & 40 minutorum delineata, euidenter manifeſtat.

Horam æqualem per hunc quadrantẽ ex prædictis reſpõdenter colligere.

Neque aliter horam, æqualem, quouis diurno tempore, per hunc quadrantem obſeruabis, quàm actaua propoſitione, de colligenda hora inæquali tradidimus: abſolues enim reſpondenter ſingula, ſiue horam ipſam integram, ſiue partem eiuſdem contingat agnoſcere: quemadmodùm ex ipſius quadrantis præmiſſa deſcriptione colligere non eſt difficile. Ne igitur ibidem ſufficienter expreſſa repetamus in vanum, vel ipſam potius quartã oneremus: huic horario, finem libet imponere.

PROPOSITIO XI.

In ipſo rurſum quadrante circuli tam æqualium quàm inæqualium horarum diſtinctiones, ſimul deſcribere.

SI IVVET autem, inæquales horas vnà cum ipſis æqualibus, ad liberam quamuis altitudinem poli, in eodem ſimul inſcribere quadrante: facito in hunc modum. Præparato rurſum quadrantem A B C, in quo primùm circumlineato parallelum D E, in 90 partes inuicem æquales velut antea diſtributum: cui ſubſcribito K I Zodiacum, pro data poli ſublimitate reſpondenter figuratum. Deinde ſeparato ipſarum inęqualium horarum interualla: propriis quidē arcubus, ab A centro in D E quadrantem proportionaliter incidentibus. Quemadmodùm præcedenti octaua propoſitione ſigillatim expreſſimus. Deſcribito rurſum Æquatoris arcum, vnà cum vtroque tropico, atque cæteris ſignorum diſtinctoribus parallelis: veluti proxima docuimus propoſitione. Et quemadmodum eadem propoſitione tradidimus, horarum æqualium ſimul tandem effigiato contexturam: ſemicircularem A F E, vtrique horę tam ſextæ inęquali, quàm ęquali duodecimę, hoc eſt, meridianę deputādo.

Partes ſupradictis conformes in hoc quadrante delineandæ.

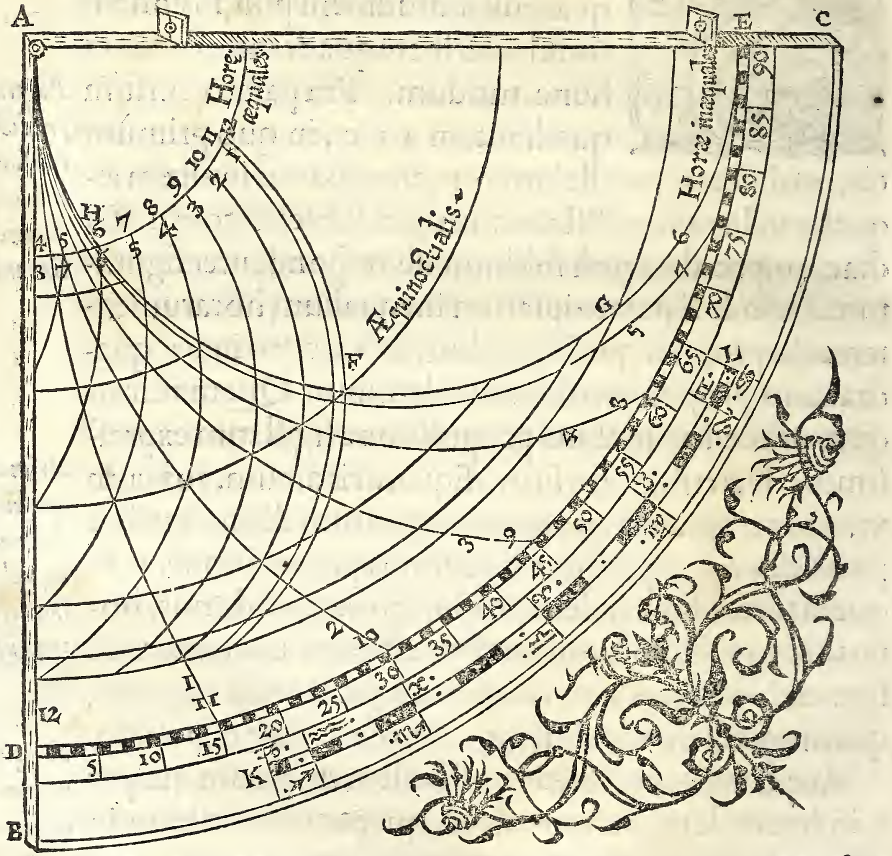
Primus modus inſcribendi æquales horas cum inæqualibus.

Aut ſi velis, conuertito æſtiualem tropicum qui per G in hyemalem, & brumalem, qui per H deſcribitur in æſtiuū: tandemque per ſupputatas ad datam polarem eleuationem ipſius Solis altitudines, earundem æqualiū horarum interualla non aliter circinato, quàm eadem

Alius modus, quo eædem æquales horæ cum inæqualibus cōmodius inſerūtur.

proxima docuimus propoſitione, immutato ſolummodò tropicorum ordine,atque linearum eaſdem æquales horas diſtinguentium inclinatione in contrarium inæqualium reſpondenter obſeruata. Commodius enim

Deſcriptio tam æqualium quàm etiam inæqualium horarum in eodem quadrante circuli,ad præfatam altitudinem poli arctici 48 graduum & 40 minutorum delineata.



in hunc modum, quàm ſuperius enarrata via , æquales ab inæqualibus horis ſeparabis : qualitercunque verò feceris ,ſemper æqualium horarum diſtinctiones in ipſo

ſo

ſo Æquatore qui per F debent cum ipſis inęqualibus adamuſsim conuenire. Cùm enim Sol alterutrum poſsidet ęquinoctiorum, tunc dies artificialis ipſi nocti coęquatur: hinc fit, vt inęquales horę eędem ſint cum ęqualibus. Neque opus eſt ampliori documento: ſiue ipſius quadrantis abſolutá cõpoſitionẽ, ſiue vſum reſpexeris. Adimplebis igitur reliqua, veluti ſupradictę docuerũt propoſitiones: & ſupraſcripta lineamentorũ contextura, ad eandem quę prius altitudinem poli arctici figurata demõſtrat. Neque horá aliter per ipſum quadrantẽ inueſtigabis, ſiue ęqualẽ, ſiue inæqualẽ exoptaueris, q̃ ſupra tradidimus: extenſo nanque filo in K L Zodiacũ per notatum locum Solis, collocabis ſemper indicem ſuper ipſam lineam meridianam, ęqualium quidem horarum ſi ęquales, vel inęqualium ſi inęquales deſideres horas, cęteris omnibus veluti ſupra rurſum obſeruatis. Reliquum eſt igitur, his quadrantibus finem imponere: & generalium quorundam horologiorum rationes, tandem explicare.

De cæteris tum quadrãtis abſolutionẽ tum vſum reſpicientibus.

PROPOSTIO XII.

Horarium generale, varia commoditate refertum, in plano circulari conſequenter fabricare.

ABSOLVTIS vtcunque valuit noſter labor, multifariis particularibúſq; ſolarium horologiorum deſcriptionibus, ad liberam quamuis poli ſublimitatem delineandis: placet tandem, ſelectiores aliquot vniuerſalium horolo-

giorum addere compoſitiones, quibus videlicet æquales horas per vniuerſum Orbem licet indifferenter accipere, multáque ſcitu haud iniucunda venari. Sit igitur (vt à primo exordiamur) circulare planum, ex optima quauis materia preparatum: in quo, circa datum A centrum, deſcribatur circulus B C D E, quem binis dimetientibus B D, atque C E, ſeſe ad idem centrum orthogonaliter interſecantibus, in quatuor diuidito quadrantes, ſitque B D in tranſuerſum inſtar Horizontis, C E verò à ſummo vertice deorſum incidens. Repræſentabit enim præfatus circulus B C D E, fixum dati cuiuſcunque loci Meridianum. Partire conſequenter læuum atque ſuperiorem eiuſdem circuli quadrantem B C, in 90 partes inuicem æquales: circumlineatis de more propriis interuallis, vnà cum adiunctis partium numeris, quinaria ſucceſsione, à puncto B verſus C, ècontrarióve diſtributis. Hic nempe quadrans B C illius fungetur officio, qui à dati loci vertice, per Mundi polum eleuatum, ad ipſum intercipitur Horizontẽ: hunc propterea, quadrantem altitudinis haud iniuria vocitabis.

Vt in dato plano Meridianus inſcribatur circulus.

Quadrãs Meridiani altitudinis appellatus

Huic porrò circulari plano, adiicito ſuſpenſoriam armillulam: ad C quidem verticem taliter colligatam, vt præfatus C E dimetiens, vnà cum toto inſtrumento, facile demittatur ad perpẽdiculum. Quorum omnium ſuccedentem accipito figuram.

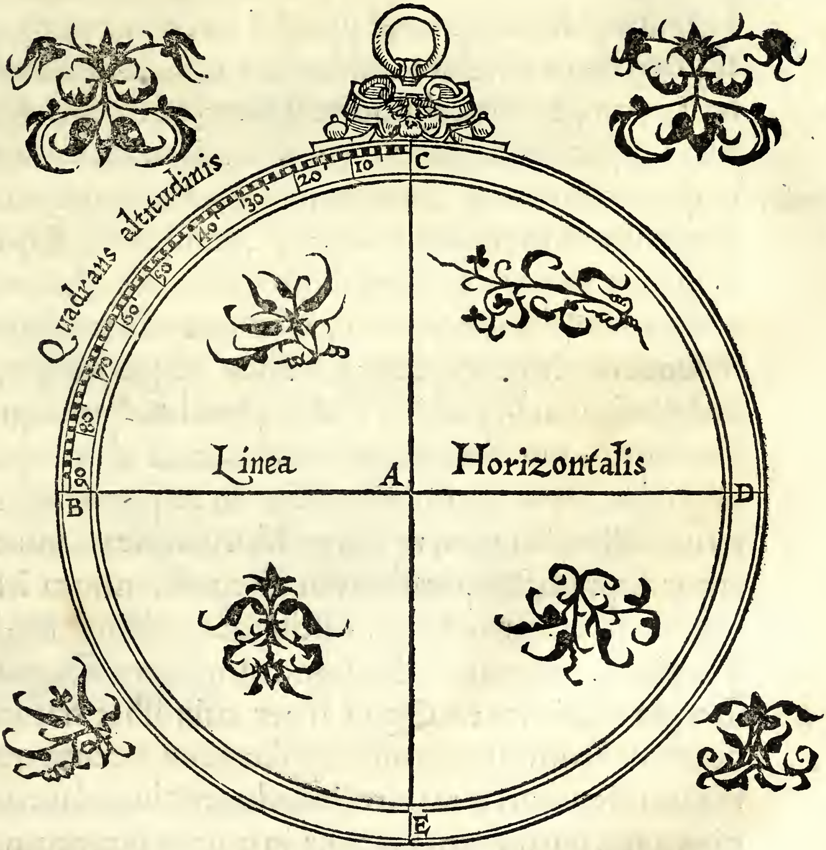
Rota mobilis deferens Zodiacum.

Accipito poſtmodùm alterum planum, itidem, circulare, ſubtiliter admodùm præparatum, F G H I: cuius ſemidiameter, interioris circuli ſupraſcripti Meridiani ſemidiametro ſit æqualis, eius verò centrum A rurſum litera notatum promineátque verſus F extrema quæ-

dam

dam indicis particula. Iterúmque, circa idem centrum A, alium deſcribito circulum K L M N: quem Meridianum itidem, ſed mobilem appellabis, eidem F G H I parallelum, tantúmque ab ipſo diſtantem quanta *Meridianus.*

Fixi Meridiani, ſiue matris horarij propoſiti, figurata repræſentatio.

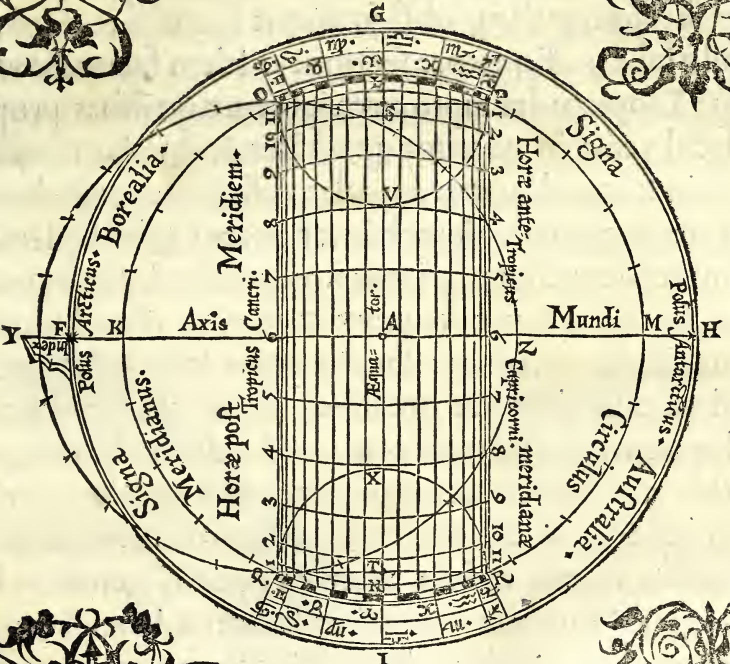


eſt ſemidiametri eiuſdem F G H I pars ſeptima. Hos autem binos atque inuicem concentricos circulos, in

Axis Mũdi Linea Aequatoris. quatuor diuidito quadrantes: axe quidem Mundi F H vel K M, atque linea Æquatoris, G I aut L N, ad rectos per A centrum ſeſe dirimentibus angulos. Deferet enim circularis hæc rota, ipſum Zodiacum, vnà cum horarum lineamentis. Quem quidem Zodiacum, in hunc modum figurabis. *Vt delineandus Zodiacus ſuper eadem mobili rota.* Partire quadrantem K L, in 90 partes inuicẽ æquales, ſolis quidẽ punctis, admodúmve ſubtilibus lineolis: in quo poſtea maximã ipſius Solis ſupputato declinationẽ, à puncto L verſus K, finẽq; obſignato litera O. Dato autẽ arcu L O, facito eidẽ æquales L P, N Q, & N R: trahitóq; rectas O Q & P R ipſi Æquatori L N parallelas, ſitque O Q Cancri tropicus, P R verò tropicum imitetur Capricorni. *Tropici.* Cõnectito rurſum ſubtiles admodùm rectas O P & Q R, eundẽ L N Æquatorẽ in punctis S & T diuidentes. Et centris S & T, interuallis autem S O vel S P, atque T Q, vel T R, occultos deſcribito ſemicirculos O V P & Q X R: hos Æquator L N, diuidet bifariam in punctis V & X. Diuidito igitur quemlibet vtriuſque ſemicirculi quadrantem in tres partes Æquales, & per quamlibet vnius in reſpondentem alterius diſtinctionem, rectas producito lineas, inuicem atque ſupradictis parallelas in circunferentium Meridiani K L M N terminatas: diſtinguent enim cum ipſis Tropicis & Æquatore, ſex ſignorum interualla, quæ bis ſumpta efficient 12. Quòd ſi per cuiuſlibet harum linearum vtrumque terminũ applicata ex A centro regulà extra circulum K L M N, rectas eduxeris lineolas: hæ tibi propria ſeparabunt ſpaciola, in quibus ſignorum poteris inſcribere caracteres. De partibus eorundem ſignorũ, haud ſecus velim intelligas. ſubdiuidẽdo quamlibet

libet tertiam partem ipſorum quadrantum in tres rurſum partes æquales, vel in plures, pro ipſius plani capacitate, & reliqua demum veluti nunc expreſsimus

Figura deferentis zodiacum vnà cum ipſarum æqualium horarum vniuerſa contextura.



reſpondenter abſoluendo. Velut ipſa quæ ſequitur figura manifeſtat. Poteris autem lineas ſignorum initia diſtinguentes, ab intermediis proprio ſeparare colore.

Horarum interualla qualiter ſeparanda.

His ita conſtructis: deſcribes conſequenter ipſarum horarum interualla. Vnde primùm annotabis ipſum Meridianum K L M N, vtranque duodecimam: Axem K M, vtranque diſtinguere ſextam. Reliquarum horarum diſcrimina, hac arte delineabis. Diuide quemlibet quadrantem eiuſdem K L M N Meridiani, in ſex partes inuicem æquales: & per quaſlibet diuiſionum notas, vltro citróque punctum L aut N æquè diſtantes applicato regulam, obſignatóque ſingulas eiuſdem regulæ cũ L N Æquatore ſectiones. Idem facito de vtroque Tropico: deſcripto circa ipſorum quẽlibet proprio circulo eóq; in quatuor quadrãtes, & quadrante quolibet in ſex tandẽ partes æquales diſtributo. quẽadmodũ ex O Y Q Z circulo deprehẽdere potes. Quòd ſi planũ ipſum eoſdem circunſcriptos non poſsit admittere circulos, deſcribes ſuper vtrunque tropicorũ dimidium tantummodò circulum: facient enim ſatis in hac parte. Educito tandem per quaſlibet trinas eiuſdem horæ in Æquatore atque tropicis annotatas diſtinctiones, proprios arcus horarios: quorum centra in ipſa L N vltro citróque in directum extenſa paulatim inueſtigabis. delineabis tamen eadem apertura circini, geminos horarum diſtinctores: æqualiter ſcilicet à Meridiano diſtãtes. Circunſcribito demum ſolitos horarum numeros, propria ſucceſsione ab altera Meridiani parte in oppoſitam, & è contrario diſtributos: quẽadmodùm præcedens videtur indicare formula.

De triangulo pinacidia cum perpendi-

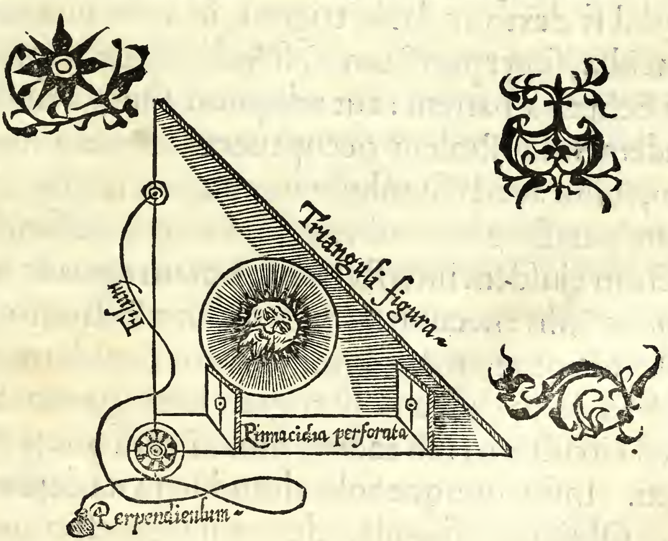
FABRICATO inſuper ex electa materia, triangulum rectangulũ: ad cuius angulũ rectum relinquito paruum orbiculum, cuius centrum in ipſo coſiſtat angulo. In

In directum autem baſis gemina collocato pinnacidia, è diametro perforata. Accipito poſtmodùm ſemidiametrum K LMN circuli: cui æqualem aſsignato in reliquo deſcendenti latere, ab ipſo quidem angulo ſurſum: fini autem adiicito prominentem quandam notulam ſubtiliter pertuſatam: vnde pendeat filum, vnà cum ſolito perpendiculo. Vti ſubiecta ipſius trianguli deſcriptio monſtrat. Tandem, imponito triangulum ſuper F G H I deferentem, & vtrunque ſuper B C D E circulum: & ſimul ita conclauato, vt tam ipſe orbis F G H I, quàm ſuper incumbens triangulum, ad pulſum manuum liberè circunducatur. Poteris quoque (ſi libuerit) ſuper ipſius inſtrumenti dorſo, nocturnarũ horarum addere contexturã: iuxta doctrinam 18 propoſitionis ipſius antecedentis primi libri.

culo deferente.

Supradictorum colligatio.

De nocturnis horis ſuper addendis.



ABSOLVTA inſtrumenti fabrica conſentaneum eſſe videtur, vt multiplicem eiuſdem fructum, paucis

Horam æqualem lucente ſole, peridē horologium vbique terrarum inuenire.

elucidemus. In primis igitur, horam æqualem ſiue communem, cognito loco Solis, diurno ſic obſeruabis tempore. Supputetur data polaris altitudo in quadrante B C à puncto B verſus C: ſupra cuius finem, ipſius volubilis orbis F G H I prominens index collocetur. Quo ſic manente fixo, ſuſpendito ipſum horologium per connexam armillulam: obiicitóque dextram partem ipſius B C D E circuli ipſi Soli radianti, liberè ſemper demiſſo trianguli perpendiculo. Dein eleuato, aut deprimito trigonum: quatenus ſolaris radius tranſeat per ambo pinnacidiorum foramina. Quo facto, vide vbinam, filum interſecat parallelum loci Solis in coextenſo Zodiaco notatum: nam illic deſideratam ſimul offendes horam, antemeridianam quidem vel pomeridianam, pro dato ipſius temporis curriculo.

Arcū ſemidiurnū, ortúmque vel occaſū ipſius Solis deprehendere.

Quòd ſi dextrum latus trigoni, in quo ſunt adfixa pinnacidia, ſuper punctum B, ſi Sol borealem perambulet Eclipticæ partem: aut reliquum ſupra punctum D, ſi idem Sol auſtralem occupauerit Eclipticæ medietatem, collocaueris ſimúlque annotaueris eiuſdem lateris cum parallelo loci Solis interſectionem: offendes in directum eiuſdem interſectionis, horam ortus & occaſus ipſius Solis: necnon ab eadem interſectione vſque ad meridianum, interceptum arcum ſemidiurnum.

Supplet enim eiuſcemodi trigoni latus, partem horizontis circuli B D, ſub eadem mobili rota F G H I delineati. Ipſius quoque Solis altitudinem ita deprehendes. Obſeruato ſingula, veluti nunc expreſsimus: non ſecus, ac ſi datam horam velis inuenire. Dein omnibus immobiliter ſtantibus, animaduertito quot fuerint gradus

Solis altitudinē perſcrutari.

gradus ipſius B C quadrantis, à puncto C vſque in coincidens latus trigoni (à quo videlicet filum demittitur) nam tanta erit ipſius Solis altitudo.

Idem quoque reſpondenter obtinebis, per datam horam & cognitum eadem hora locum Solis, etiam abſque radiorum ſolarium obſeruatione. Suſpenſo nanque, & ante oculos obiecto inſtrumento, ſi leuaueris aut depreſſeris trigonum pendente filo, quatenus ipſum filum ſuper datam horæ diſtinctionem atque loci Solis parallelum ſimul inciderit: offendes in eodem quadrante B C deſideratam (veluti nunc expreſsimus) eiuſdem Solis altitudinem.

Idem aliter abſque radiorum ſolariũ inſpectione cõcludere.

Nec minus leuiter, in dato loco exiſtentem poli ſublimitatem obſeruabis. Cognita nanque Solis altitudine data quauis hora contingente, per nunc citata documenta: figito ad finem eiuſdem ſolaris altitudinis, à puncto C verſus B numeratæ, idem latus trigoni cui alligatur perpendiculum. Et ſuſpenſo inſtrumento ipſóque perpendiculo deorſum liberè demiſſo, immoto ſemper trigono: voluito tamdiu orbem F G H I, quouſque filum ipſius horæ diſtinctionem atque loci Solis parallelum ſimul interſecet. Tunc enim index F, ipſius volubilis rotæ F G H I, incidet in quadrantem B C, diſtinguétque ab eodem puncto B, optatam poli ſublimitatem. Reliqua tuo ſubmittimus ingenio, vel immutanda, vel penſiculatius diſcutienda.

Latitudinem regionis, ſeu polarem altitudinem tandẽ colligere.

PROPOSITIO XIII.

Generale rurſum horologium diurnis atque nocturnis horis ad commodum, circularibus armillis componere.

Armilla meridiana fixa.

FABRICETVR IN PRIMIS, ex electa materia armilla quædam circularis B C D E, moderatè craſſa, latitudinis autem circiter digitalis, ipſum repræſentans Meridianum: cuius centrum vocetur A. Hanc ex vtraque parte in 4 diuidito quadrantes: horizontali quidem linea B D, atque verticali C E, in A centro ſeſe orthogonaliter dirimentibus.

Quadrans polaris altitudinis.

Diuidito poſtmodum C D quadrantem in nonaginta partes æquales: ordinatis à puncto C verſus D, & è diuerſo numeris quinaria vel denaria ſucceſsione diſtributis. Deputabitur enim quartæ meridiani, à vertice per Mundi polum eleuatum, ad Horizontem interceptæ.

Armilla ſuſpẽſoria.

Ad verticem autem C, ſuſpenſoriam armillam coaptato: vt pendente inſtrumento, C E recta demittatur ad perpendiculum.

Armilla volubilis, differens Aequatorem horarium.

Intra porrò hanc armillam meridianam aliam imponito, eiuſdem quippe materiæ atque craſsitudinis, ſed paulo ſtrictiorẽ: ſitq; F G H I, quam ex vtraque parte in 4 rurſũ diuidito quadrãtes, productis verſus A cẽtrũ lineolis in punctis F, G, H, I, vtrobiq; conueniẽtibus: taliq; artificio cũ ipſa colligato meridiana, vt intra eandem circuduci liberè poſsit, vtriuſque ſuperficiebus à recto nuſquàm deuiantibus. Vocetur autem hæc armilla, differentiæ gratia, deferens Æquatorem horarium.

Aliam

Aliam rurſum armillam completè circularem, deferentem Zodiacum appellatam, intra hanc reponito, quę ſit K L M N: tali quidem induſtria fabricatam, vt circa duo puncta ipſius F G H I è diametro ſumpta, vtpotè G & I, facile circunducatur, conueniátque dum volueris cum reliquis. Hanc primùm, rectis K M & L N, in 4 diuidito quadrantes quadrantibus ipſius F G H I ex vtraque parte reſpondentes. Et relicto digitali circiter orbe vnà cum brachiolis orthogonis centrum A deferentibus perforato reliqua, vt leuior eadem armilla reddatur. In qua poſtmodùm, Zodiacum ita deſcribito. Circunducito armillam F G H I, quovſque G H quadrans ſub ipſo quadrante C D, ſignum quoque G ſub C atque H ſub D collocetur: ſintque A M, M H, & H D in directum conſtitutæ. Deputabis igitur A M Arietis atque Libræ principiis, dein ſupputabis in quadrante C D, à puncto D verſus C, maximam ipſius Solis declinationem: & per finẽ applicata ex A centro regula, obſignabis ſectionem eiuſdem regulæ cum arcu L M: ſitque O notula. Idem facito de ſingulis intermediorũ ſignorum initiis, atque denarum vel quinarum partium eorundem ſignorum declinationibus, ab Arietis initio ad finem vſque Geminorum compreheñſis. Traducito poſtmodum ſingulas declinationum notas ipſius M O, verſus N: quarum vltima ſit P, brumale diſtinguens ſolſtitium. Conſequenter applicata ex A cẽtro regula per ſingulas notas ipſius arcus O P: proprias trahito lineolas, tam ſignorũ initia, quàm ipſorum partes ſolito more diſtinguentes, inſcribitóq; ſuis ſpaciolis eorundẽ ſignorũ characteres, vti ſubſcripta omniũ eorũ quæ diximus videtur oſtendere figura.

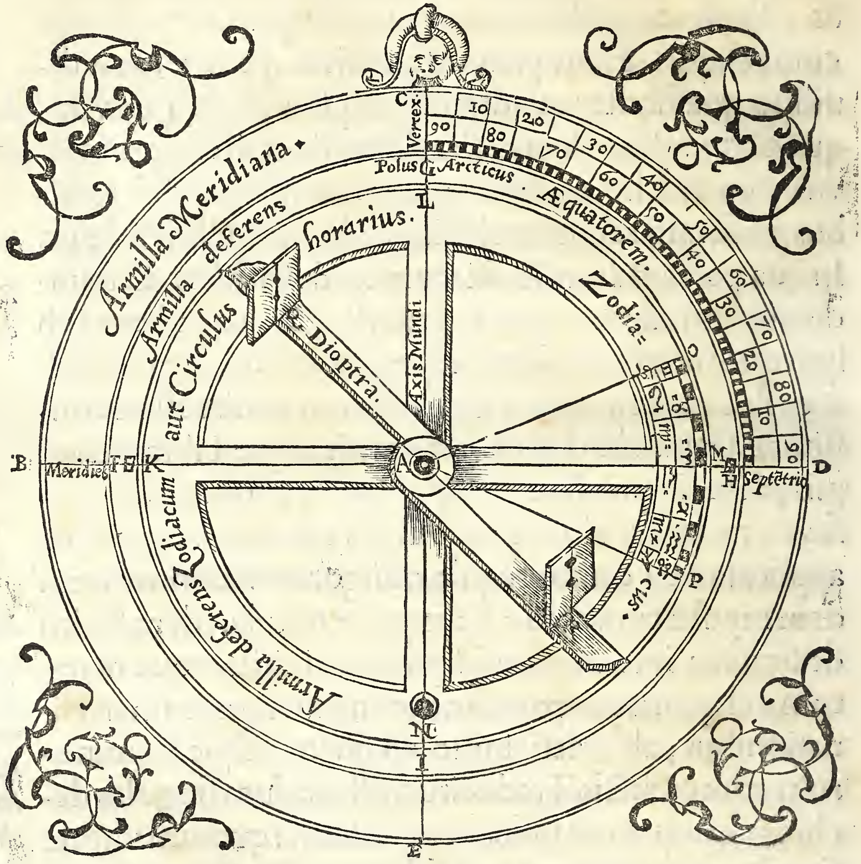
Armilla deferens Zodiacũ.

Zodiaci deſcriptio.

Habentur ipſæ declinationes ex ca. 4. li. 2 Coſmographiæ noſtræ.

Dioptra ſiue pinnacidiorum regula.

Tandem facito dioptram, inſtar mediclinij aſtrolabici figuratam, cuiuſmodi eſt Q R: Sintque verſus eiuſdem dioptræ terminos Q & R, gemina pinnacidia è



diametro perforata. Hanc porrò dioptram, circum A cētrum ita conclauato: vt fiducialis eiuſdem dioptræ linea per idem centrum ad amuſsim extendatur, circumducaturque liberè regula, obſeruato circa idem centrum A mediocri foramine, ad nocturnarum horarum in altera

parte

parte deſcribendarum obſeruationem neceſſario.

HIS in hunc modum fabricatis, vertito inſtrumentum, dorſo eiuſdem oculis præſentato, atque ſuperiori parte C infernè, & infima ad verticem E permutata: ſintque armillæ ſingulæ prioribus literis annotatę, quatuor earundem armillarum quadrantes nuper expreſſo more diſtinguētibus. Quibus ita paratis deſcribito primùm in armilla B C D E (quolibet eiuſdem quadrante, in tres partes ęquales diſtributo) Zodiacum circulum, qualem 18 propoſitione libri primi immediatè præcedentis expreſsimus: conſtituto ad E verticem Arietis extremo gradu, ſi nuper obſeruata vti libuerit ſtella: vel ibidem terminato Eclipticæ gradu, è diametro illius ſumpto, cum quo data ſtella Cœlum mediare reperietur.

Quæ in poſtiqua inſtrumenti facie.

Zodiacus circulus nocturnis horis adcōmodādus

In armilla autem F G H I, deſcribes ęquales 24 horarum intercapedines: ſic tamen, vt vtraque duodecima in recta G I, & vtraque ſexta in ipſa F H terminetur.

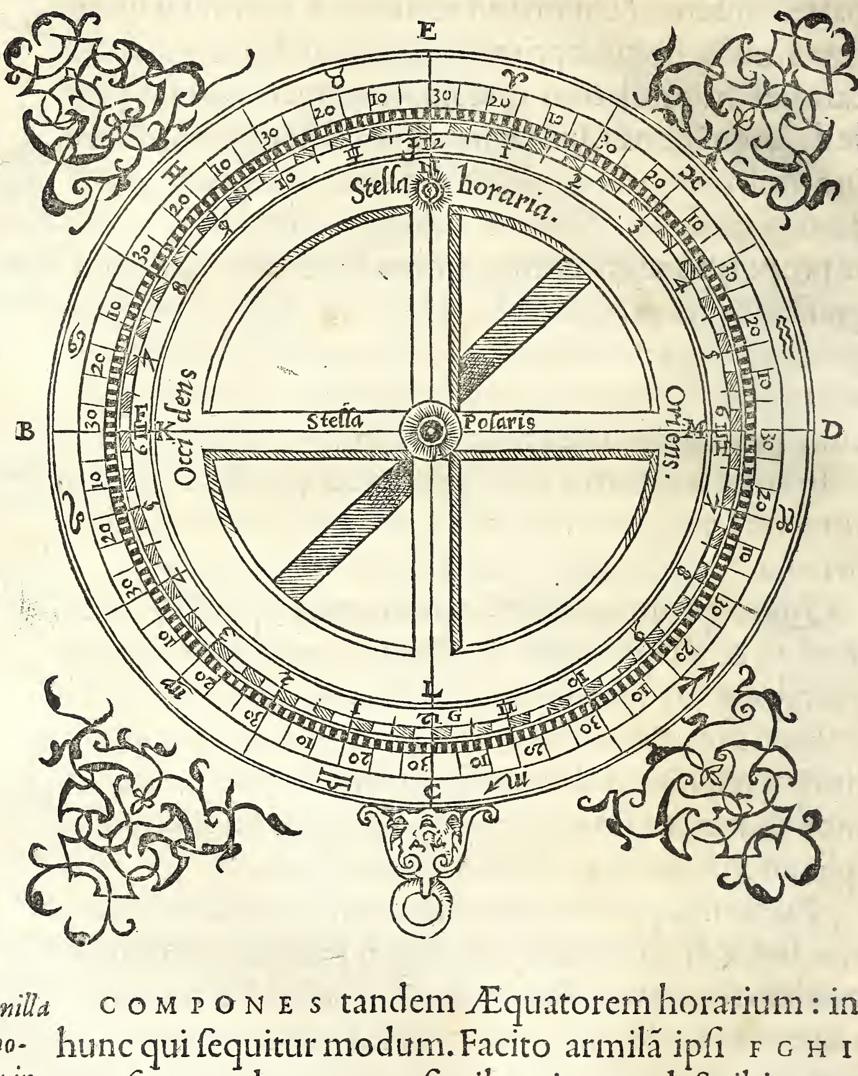
Horarum nocturnarum deſignatio.

Quibus proprios inſcribes numeros: à puncto G per F ad I, & ab ipſo I per H verſus G (quemadmodùm præallegatæ 18 propoſitionis octauo fecimus numero, vulgata ſucceſsione diſtributos. Poteris & quamlibet horam bifariam, vel in quadrantes ſubdiuidere, Adcōmodabuntur enim eiuſcemodi horarum diſtinctiones, ipſis nocturnis horis: velut infra docebitur.

Facies inſuper foramen aliquantulum in armilla K L M N, ſuper dimetientem L N, verſus partem N: per quod quidem foramen, obſeruanda cum polari ſtella conſpicietur: ipſa verò ſtella polaris, per foramen A reſponden ter obſeruabitur.

De foramine obſeruandæ ſtellæ deputando.

Nota, quòd in hac figura, finis Arietis debet eſſe ſub E, Cancri ſub B, Libræ ſub C &c. pro vſu illius ſtellæ quam ſuperius ex Vrſa minore, veluti commodiorem elegimus.



Armilla æquinoctialis, in qua diur-

COMPONES tandem Æquatorem horarium: in hunc qui ſequitur modum. Facito armilã ipſi F G H I prorſus æqualem atque ſimilem: in qua deſcribito 24 horarum æqualium interualla, eo modo quo nunc expreſsimus.

preſsimus. Hanc poſtea bifariam diuidito, & ex vtraque parte tantùm ſimul reſecato, quãta eſt ſupraſcriptarum armillarum craſsitudo: quarum partium ſiue medietatum, alteram antemeridianis horis, reliquam verò pomeridianis adcõmodabis. Infixis itáque in eadem armilla F G H I, circa F & H ſigna prominentibus vltro citróque clauiculis: haſce Æquatoris horarij medietates vtrobique coaptato, talíque induſtria cum ipſa F G H I connectito, vt vtraque verſus armillam ſuſpenſoriam facilè coextendatur, & ad rectos cum eadem F G H I aperiatur angulos, ab integro circulo (dum in directum conſtituentur) minimè deuiãtes. Quarum quidem partium eiuſdem Æquatoris horarij, hæc eſt in exemplum figurata repræſentatio.

narum horarũ interualla.



RELIQVVM eſt igitur, prçcipuas huiuſce armillaris inſtrumenti paucis annectere commoditates. Cùm

Horã æqualẽ diurnã, ex hoc

horologio deprehendere.

itaque horam æqualem, lucente Sole diurno volueris obſeruare tempore: ita facito. Suſpendito inſtrumentum: dein collocato punctum G ipſius armillæ F G H I, ſuper datam poli ſublimitatem, in quadrante C D à puncto D verſus C numeratam. Et apertis in directum ſuperincumbentibus Æquatoris horarij medietatibus: ponito alteram dioptræ partem, ſuper gradum veri loci ſolaris in O P Zodiaco notatum. Dirigito poſtmodum partem B ad Auſtrum, Zodiacum autem O P verſus Solem: diuertitóque paulatim huc vel illuc tam Meridianum B C D E, quàm ipſum deferentem Zodiacum K L M N, quatenus radius Solaris trāſeat per vtraque pinnacidiorum foramina. Tunc enim pars L K N eiuſdem deferentis K L M N, è diametro ipſius O P Zodiaci conſtituta, deſideratam in reſpondentis Æquatoris horarij medietate tibi monſtrabit horam: quemadmodùm ex ipſa inſtrumenti potes elicere compoſitione.

Ignotā poli ſublimitatē reſpōdenter inquirere.

Quòd ſi forſitan dati loci polarem ignoraueris altitudinem: tu eandem verſauice per horam datam, vnà cum loco Solis, in hunc modum obtinebis. Pone rurſum alteram partem dioptræ ſuper datum Solis locum in O P Zodiaco notatum: & aperto in directum horario Æquotore, vertito Zodiacum O P ad lucentem Solem, oppoſitam verò partem in rectum horæ datæ. Suſpenſo deinde inſtrumento, & conuerſa parte B verſus Auſtrū: circunducito paulatim armillā F G H I (dioptra nuſquā à loco Solis, neque armilla K L M N ab hora data recedēte) quovſque radius ſolaris intret rurſum eorundem pinnacidiorum foramina. Idem nanque punctum G, incidet in quadrantem C D. Vide igitur quotnam partes intercipientur

tercipientur à puncto D in pũctum G: nam tanta erit deſiderata polaris exaltatio. Poteris quoque tũ per hoc, tum per antecedens inſtrumentum, cognita hora ęquali diurna, vnà cum ipſa altitudine polari: ipſius Solis locum reſpondenter obtinere. Cuius rei ampliori non videris indigere declaratione: ni prorſus ignores ſingula. Tribus enim datis, vtpote, loco Solis, altitudiue polari, atque hora propoſita: ſi duo cognita fuerint, deuenies eorundem adminiculo in cognitionem reliqui. Poſito itaque polo in ſua altitudine, & horarum indice in directum horæ datæ deprimes aut leuabis tandiu regulam ſiue dioptram, quatenus ſolaris radius ingrediatur vtraque pinnacidiorum foramina. Cadet enim tunc linea fiducialis in locum ipſius Solis illius quippe ſigni, quod dati temporis reſpondet curriculo. Quanta porrò fuerit ipſius Solis altitudo, omni hora facile deprehẽdes. Si nanque locaueris lineam fiducialem ipſius dioptræ in directũ L N ſemidiametri, & ſuſpenſo inſtrumento conuerſo quoque verſus Solem quadrante C D, tandiu circunduxeris armillam F G H I, quatenus radius Solaris vtriuſque pinnacidij foramen ſimul ingrediatur: habebis in quadrante C D, à puncto G verſus D, quæſitam eiuſdem Solis altitudinem. Supplebit enim tunc ipſe quadrans C D, vices illius circuli verticalis, qui è vertice loci, per centrum Solis, in Horizontem demittitur.

Per horã datam atque poli ſublimitatẽ locum ☉ prope verũ elicere.

Solis altitudinem ſuper Horizontem perſcrutari.

Nocturnas autẽ horas, ita demum obſeruabis. Coextendito vtranque Æquatoris horarij medietatem, ſuper reſpondentem circumvolubilis armillæ partem F G H: & accepto inſtrumento per armillam ſuſpenſoriam, dirigito partem E ſurſum, conuerſo ante oculos noctur

Horam nocturnã vulgarem tãdem obſeruare.

narum horarũ circulo. Tũcq́ue aſpicito per foramẽ A ſuperius expreſſam ſtellam polarem (quæ cauda minoris Vrſæ dicitur) & circumagito tandiu ipſam armillam F G H I, immota ſemper meridiana quatenus per foramẽ N, eam ſtellam quam in commodiorem vſum ex eadem Vrſa minore, 18 propoſitione antecedentis libri primi ſelegimus, eodem aſpectu diſcernas. Nam tunc hora data incidet in eam partem circunſcripti Zodiaci, ſub qua Sol eodem reperitur ambulare tempore: veluti nũc citata 18 propoſitione iam declarauimus.

PROPOSITIO XIIII.

Idem horologium, quod proxima docuit efficere propoſitio, in figuram anularem redigere.

FABRICENTVR in primis binæ circulares armillę ſimiles atque inuicẽ ęquales, pro libera futuri anuli ſiue brachioli magnitudine: ſintq́; A B C D, & B E D F. Hæc circa puncta B & D è diametro ſumpta, tali conclauentur induſtria, vt in vnam cùm volueris armillam componãtur: cùm autem fuerit operæprecium, ad rectos ſphærales aperiantur angulos. In qua re plus valebit ingenij tui dexteritas, quàm importuna verborum multitudo. Harum porrò armillarũ alteram, vtpote A B C D, Meridiano deputabis: & propterea vnicũ eiuſdẽ armillæ quadrantem, ſcilicet A B, in 90 partes inuicẽ æquales de more ſeparabis, inſcriptis à puncto B verſus A earundem partium numeris. Reliquam autem, videlicet

Armilla meridiana.

BEDF,

B E D F, in horarium conuertes Æquatorem: diuidas igitur quamlibet eius medietatem in 12 æqualium horarum interualla, earũdem horarum numeris à puncto B, per E, verſus D, rurſúmq; ab ipſo D F per, verſus idẽ pũctum B, ab 1 vſque in 12 ordinatis. Facies rurſum aliam armillam itidem circularem, forinſecus excauatam, volubilem quandam circunferentem armillulam, intra prædictam excauaturam ſubtiliter coaptatam: velut A G C H. Quæ quidem armilla A G C H, intra prædictas facilè recipiatur, ac cum eiſdem ſimul iunctis adamuſsim ex omni parte conueniat, vniformem quandam armillam integrans. In hac igitur armilla A G C H, inſcribes Zodiacum circa punctum G, priori haud diſsimilem, ſex ſignis vltra mediam ac volubilem armillulam, totidémque citrà delineatis: vti figura pro parte manifeſtat. Memento tamen, in eadem armilla principali geminas prius faciendas eſſe ſciſſuras: alteram quidem in longum ipſius Zodiaci, paulò longiorem eo: reliquam autem priori æqualem ex aduerſa ſeu diametrali parte H. Per has ſiquidem ſciſſuras, patebit aditus ipſis radiis Solaribus, volubilis armillulæ foramina congeſſuris. Hanc demum armillam, circa duo puncta è diametro, atque ab ipſis G & H æquè diſtanter aſſumpta cum punctis A & C ipſius armillæ A B C D prominentibus clauiculis ita coaptabis, vt quaquauersùm inflecti, & cum eadem A B C D iungi rurſum facilè poſsit. Vnde opus erit in ipſa armillula volubili binas rurſum efficere ſciſſuras, pro clauorum magnitudine, inuicem æquales, paulóque longiores Zodiaco. Item & in eadem armillula volubili duo pertuſabis foramina, admodum quidem ſubtilia, atque è dia-

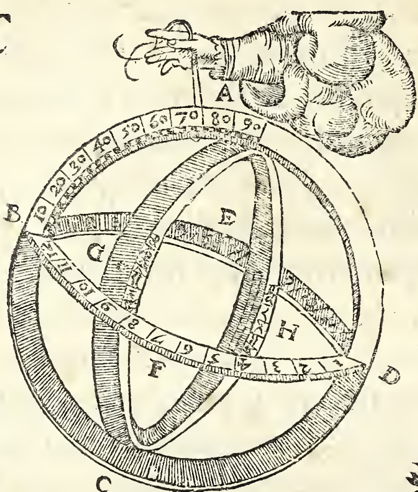
Armilla horaria.

Armilla deferens Zodiacũ.

Zodiacus.

metro inter præfatas ſciſſuras coaſſumpta: per quæ, loco pinnacidiorum, Solaris radius (vt infra videbis) ingreditur

Horam æqualẽ vbique terrarum per hunc anulum lucẽte Sole colligere.



PER HVNC igitur vniuerſalem anulum, horam æqualem, lucente Sole, ita deprehendes. Aperiantur in primis armillæ, ſic vt B E D F, ad rectos angulos cum ipſa A B C D conſtituatur. Dein ſupputetur datæ regionis polaris altitudo in A B quadrante ab ipſo quidem B verſus A: & per ſupputationis terminum, ſuſpendito anulum filo quopiam tenuiſſimo. Poſtea collocato foramen G ipſius volubilis armillulæ, ſuper locum Solis in circunſcripto Zodiaculo notatum. Tandem vertito partem B ad Auſtrum, Zodiacum verò ad lucentem Solem: & tandiu huc vel illuc flectito armillam A G C H, quatenus radius Solaris tranſeat per vtraque volubilis armillulæ foramina. Túc enim pars ipſi Zodiaco oppoſita in reſpondenti Æquatoris horarij medietate, propoſitam indicabit horam. Cætera ex ſupradictis reſpondenter decerpito.

PROPO-

PROPOSITIO XV.

Aliud inſuper horologium vniuerſale, rectilineum, ſuper quadrangulo plano delineare.

DESCRIBATVR IN PRIMIS ſuper oblato plano, circulus A B C D cuius centrum ſit E. Is poſtea circulus, in 4 quadrantes ſolito more diuidatur: binis ſcilicet dimetientibus A C & B D, in centro E ad rectos ſeſe dirimentibus angulos. Diuidatur inſuper A B quadrans in 90 partes inuicem æquales, 90 gradus qualium totus circulus eſt 360 repræſentantes: iunctis ſi libeat, ad maiorem ſupputationis facilitatem, arithmeticis numeris, quinos vel denos gradus ordine ſeparantibus.

Circulus principalis altitudinis appellatus.

Quibus ita peractis, ſupputetur in A B quadrante, à puncto B verſus A, maxima Solis declinatio (quæ nunc eſt 23 gradum, & 30 ferè minutorum) ſitque B F. Dato inſuper arcu B F, æquales eidem facito B G, D H, & D I: connectitóque rectas F H & G I, dimetientem A C in punctis K & L diuidentes. Vtraque igitur F H & G I vtrique duodecimæ adligabitur horæ: G I quidem meridianæ, F H autem ſeminocturnæ.

De linea meridiana atque ſeminocturna.

Diſtinguito conſequenter generales 12 ſignorum intercapedines: in hunc quippe modum. Connectito rectam F G, dimetientem B D in puncto M interſecantem & centro M interuallo autem M F vel M G, occultum figurato circulum F N G O, quem (producto dimetiente B D in directum & continuum verſus B) in 4 qua-

Generalis 12 ſignorũ Zodiaci diſtributio

drantes diſtributum offendes. Quemlibet igitur quadrãtem in tres ſubdiuidito partes inuicem æquales: colligentur 12, ipſa 12 ſignorum interualla repræſentantes. quorum quodlibet in tres rurſum diſtinguito partes, & quælibet 10 gradus occupabit: vel in ſex, & tunc quælibet valebit 5 tantummodò gradus: aut aliter, pro tua vel diſcretione vel inſtrumenti magnitudine. Per quælibet inſuper duo puncta tam inittiorum quàm partium eorundem ſignorum diſtinctiua, à puncto G aut F æquè diſtantia, applicato regulam, obſignatóque ſingulas eiuſdem regulæ cum arcu F B G ſectiones: ad quas ex centro E, rectas protrahito lineas, in recta F G terminatas: quarum E F Cancri tropicum, E G verò tropicum Capricorni repræſentabit, media autem E B vices geret Æquatoris. Poteris & eaſdem ſignorum diſtinctiones, per ſupputatas vltro citróque punctum B declinationes reſpondenter abſoluere. Inſcribes igitur tandem eorundem ſignorum characteres, ſuis ſpaciolis incluſos, pro ſingulorum ordine: vti figura demonſtrat. Seruiet enim huiuſcemodi ſignorum diſtributio ſingulis regionum latitudinibus, ſeu particularibus quorumcunque locorum Zodiacis: poteríſque (modò non careas ingenio) per hunc modum ipſa 12 ſigna variis imponere quadrantum vel horologiorum lineamentis. Deſcribendi ſunt poſtea tranſuerſales paralleli, ſeu peculiares Eclipticæ, datis quibuſcunque locis inter Æquatorem (cuius ſitus in E centro) & parallelum iuxta complementum maximæ declinationis ſolaris ab eodem Æquatore diſtantem (ſcilicet F G) interceptis deſeruientes. Emittatur ergo regula

Aequator.

Tropicus { ♋ ♑ }

Vt proprij ſingulorũ locorũ paralleli, ſeu peculiares inſcribantur Eclipticæ.

regula ex centro E per ſingulas partes ipſius quadrantis A B, notentúrque eiuſdem regulæ cum F K ſigillatim accidentes interſectiones: quas officio circini, traducito reſpondenter in rectam G L. A quibuſlibet tandem ita notatis eiuſdem F K ſectionibus, ad reſpondentes ipſius G L interſectiones, tranſuerſales producito lineas, ipſi F G atque inuicem parallelas, neutrum tamen tropicorum egredientes: ni forſitan quinos ab E centro ſeparantes gradus, quas vltro citróque productiores efficere, propriiſque numeris ornare licebit. Si libeat autem eoſdem parallelos, iuxta continuum incrementum maximarum dierum artificialium per vnius horæ quadrantem diſtribuere (quemadmodum in venalibus inſtrumentis noſtris fecimus) ſupputentur in ipſo A B quadrante ſingulæ polares eorundem parallelorum eleuationes, pro ratione climatum ex doctrina ſecundi capitis libri quinti Coſmographiæ noſtræ verificatæ: abſoluantúrque reliqua veluti nunc expreſsimus. Conſequens eſt, vt horarum interualla figurare doceamus. Centro igitur E, interuallo autem E K aut E L, occultum rurſum deſcribito circulum K P L Q: qui cum antea lineatis dimetientibus, in 4 quadrantes ſit adæquatè diſtributus, diuidito quemlibet eius quadrantem in ſex partes inuicem æquales, fient 24. Per ſingulas autem huiuſce circuli diſtinctiones, ab alterutro punctorum K & L æquè diſtantes, horarias trahito lineas, ipſi D E (quæ vtranque ſextam terminabit) atque inuicem parallelas, 12 interualla cum ipſis F H atque G I diſtinguentes, quæ 12 horis antemeridianis, totidémque pomeridianis rurſum adcom-

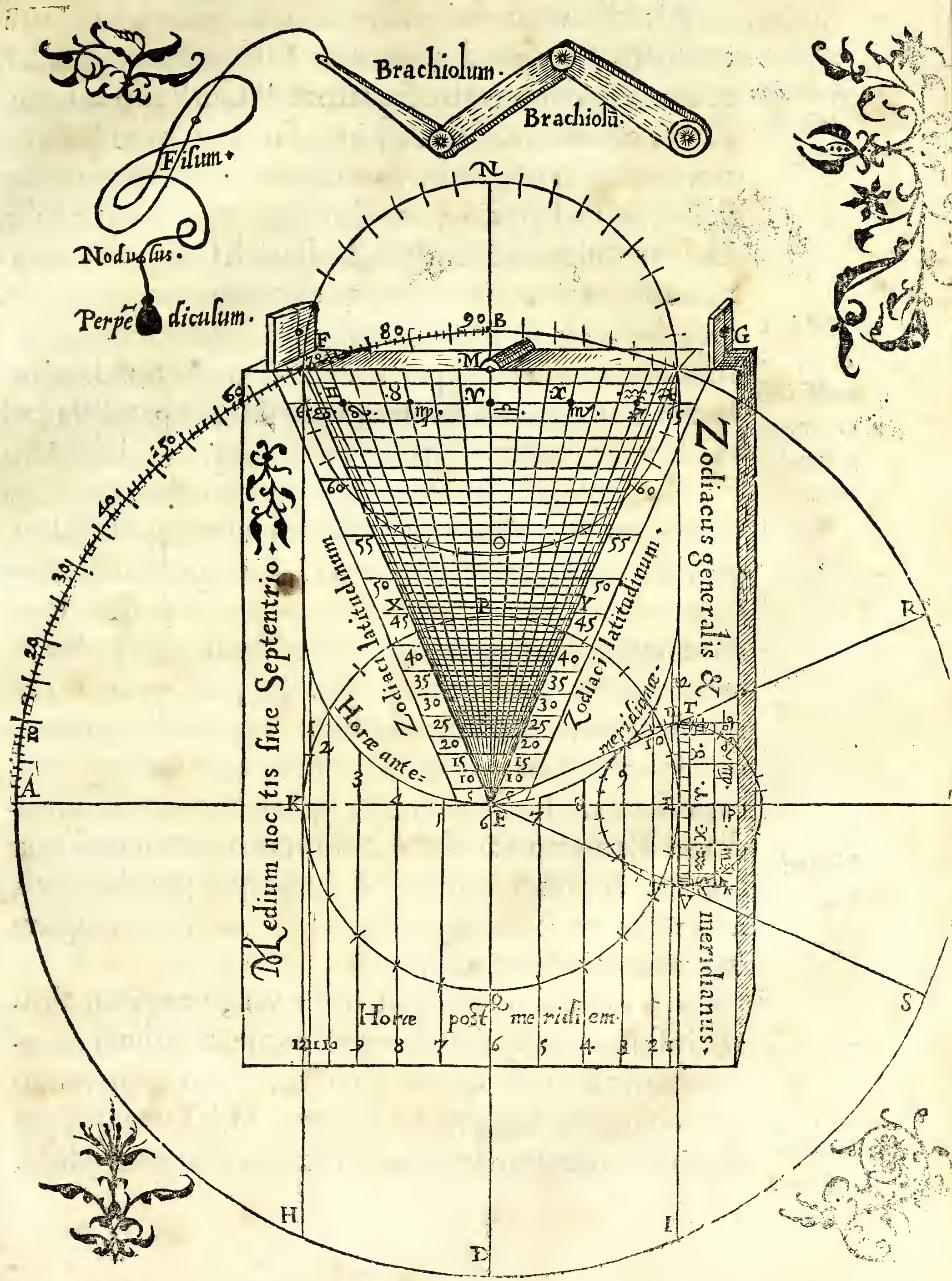
Notandũ

Horariorum interuallorum deſcriptio.

modabuntur: has autem lineas horarias, in lineatum circa P centrum, ad interuallum autem P E, circulum (ſi placeat) terminabis, ſuiſque ornabis numeris, vti res ipſa poſtulat, & ſuccedens figura demonſtrat. Poterunt & ipſæ horæ (in magnis potiſſimùm inſtrumentis) bifariam ſubdiuidi, propriiſque (ſed alterius coloris) parallelis ſeparari.

Zodiaci generalis figuratio.

Deſcribito itaque Zodiacum generalem, in longum Meridianæ G I, omnibus ſupradictis regionibus ſiue parallelis indifferenter accommodandum. Dato itaque maximæ ſolaris obliquationis arcu B F, æquales eidem obſignato vltro citróque punctum C: vtpote C R atque C S. Ducantur inſuper rectæ E R & E S, meridianam G I in punctis T & V diuidentes. Et centro L, interuallo autem L T aut L V, occultum deſcribito circulum: qui cùm fuerit in 4 quadrantes diſtributus, ſubdiuidito quemlibet eius quadrantem in tres partes æquales, colligentur 12. Tandem per quælibet duo puncta, ab altero aut T vel V æquè diſtantia, applicata regula, notato ſingulas eiuſdem regulæ ſectiones cum ipſa G I meridiana: à quibus verſus dextram in coextenſas parallelas peculiares trahito lineolas, eorundem ſignorum interualla diſtinguentes, quas ſuis ornato characteribus, poſito Cancri vertice ad ſignum T, Arietis verò atque Libræ capitibus in ipſa E L, Capricorni autem ad punctum V. Idem reſpondenter facito, de ternariis aut ſenariis eorundem ſignorum partibus: quas propriis tandem, ſed breuioribus ſeparato lineolis.


Brachiolum.
Brachiolũ.
Filum.
Nodulus.
Perpẽdiculum.
Medium noctis ſiue Septentrio.
Zodiacus generalis & meridianus.
Zodiaci latitudinum
Zodiaci latitudinum.
Horæ ante- meridianæ.
Horæ poſt meridiem.

Eundem Zodiacũ generalem aliter delineare.

Poteris autem hunc Zodiacum leuius abſoluere: traductis ſingulis diuiſionibus deſcripti iam paralleli X P Y, 45 gradibus ab Æquatore diſtantis, contingentíſque circulum K P L Q, in ipſam G I meridianam, vltro citróque ſignum L: eo quidem ordine verſus T vel V, quo à ſigno P verſus X aut Y diſtributæ ſunt. Debent enim eiuſcemodi Zodiaci deſcriptiones, mutuò reſpondere, quocunque duorum modorum ipſum depinxeris. Reſectis demum ſuperfluis, exterioribúſque inſtrumenti particulis, eóque in quadrangularem figuram redacto (producta ſub K L parallela, ad diſtantiam mediæ circiter partis ipſius E M) fabricato brachiolum ex forti ac electa materia tribus conſtans volubilibus portiunculis, tantam integrantibus longitudinem, quanta eſt linea E M: ipſúmque brachiolum figito circa punctum M, ſic quidem vt ſubtilior eiuſdem extremitas quaquauerſum diſcurrere poſſit. à qua quidem extremitate, pendeat filum tenuiſſimum, currente nodulo vel indice, atque ſolito perpendiculo munitum: velut ipſius brachioli videtur indicare figura. Reliquum eſt, vt duo conficias pinnacidia, è diametro ſubtiliter admodùm perforata: quæ tandem in rectum ipſius F G, circa ipſa puncta F & G ad rectos excitabis angulos. Et completa erit ipſius inſtrumenti contextura.

De brachiolo volubili, indice, atque perpendiculo.

Pinnacidia.

RELIQVVM EST IGITVR, vt principaliores ipſius horarij quadranguli atque rectilinei commoditates, breuibus perſtringamus. Cùm volueris itaque vulgarem & æqualem horam, Sole radiante, per hoc inſtrumentum inuenire: facito in hunc modum.

Horam æqualẽ Sole radiãte generaliter obſeruare.

Cognito loco Solis per Ephemeridem, aliúmve calculum, atque tui loci parallelo, ſeu peculiari Zodiaco: collocato mobilem brachioli extremitatem ſuper gradum Solis in proprio dati loci parallelo ſiue Zodiaco, indicem autem ſeu currentem fili nodulum ſuper eodem vel ſimili gradu in meridiano atque generali Zodiaco notato. Et obiecta ipſi Soli radianti læua inſtrumenti parte, leuato, atque deprimito tandiu ipſum inſtrumentum, demiſſo ſemper liberé perpendiculo, quouſque radius ſolaris pertrãſeat vtraque pinnacidiorũ foramina. Nam tunc index ipſe quæſitã indicabit horam: completam quidem, ſi ſuper aliquam linearum horariarum ceciderit: incompletam autem, ſi inter duo proxima occurrerit horarum lineamẽta. Quæ quidem hora, an fuerit ante vel poſt meridiem, ex ipſo colliges tempore, atque ſolito more diſcernes.

CVM porrò volueris agnoſcere, qua hora Sol oriatur aut occidat, quantáve ſit dies vel ipſa nox artificialis: hac procedito via. Collocato adamuſsim brachioli terminum ſuper locum Solis in proprio dati loci Zodiaco ſeu parallelo notatum: & colligatum filum vnà cum perpendiculo deorſum pendere ſinito, ſic tamen vt ipſis lineis horariis fiat parallelum. Ad contactum enim ipſius fili, videbis horam vel horę partem qua Sol oritur, per ſuperiores quidem numeros annotatam: vel horam occaſus, per inferiores. Ipſa porrò horarum ab ortu, hoc eſt, à filo ita conſtituto ad meridianam dextrorſum intercepta quantitas dimidium arcum diei manifeſtat artificialis: quem ſi duplaueris, diurnũ arcum integrabis: hunc autem ſi à 24 ſubduxeris horis, ipſius noctis artifi-

Qua hora Sol oriatur vel occidat, quantáve ſit dies vel nox artificialis.

cialis quantitatem obtinebis. Hinc facilè licebit obſeruare ſingula dierum atque noctium artificialium, ſub quouis dato parallelo dietim accidentia diſcrimina.

Latitudinem datæ regionis propriúmve parallelum elicere.

QVÒD SI ignoraueris, quiſnam parallelorum aut Zodiacorum particularium tuo loco veniat adcommodandus, hoc eſt, quanta ſit ipſius dati loci latitudo: ita facito. Examinato primùm verum locum Solis in Zodiaco: necnon occurrētem aliquam horam æqualem diurnam, per aliud quodpiam horologium optimè de induſtria verificatam. Dein, figito cacumen ipſius brachioli iuxta ſuſpectum dati loci parallelum, atque ſuper inuentum Solis gradum: nodulum quoque vel indicem, extenſo filo, ſuper eūdem gradū in dextro atque generali Zodiaco notatum. Dirigito poſtmodùm læuā inſtrumenti partem verſus Solem, examinatóque ſolarium radiorum congreſſum per vtraque pinnacidiorum foramina, eleuando deprimendóve brachioli cacumen de parallelo in parallelum, obſeruato ſemper gradu Solis per ipſum indicem, tam in particulari quàm in ipſo generali Zodiaco: quouſq; videlicet radio ſolari per vtraque pinnacidiorum intrante foramina, index ſiue currens fili nodulus, in obſeruatam tunc temporis coincidat horam. Nam extremitas ipſius brachioli, in deſideratum ſimul conueniet parallelum, ſeu dati loci Zodiacum: cuius diſtantia ab Æquatore (quæ latitudo vocatur) per circumpoſitos numeros facilè colligetur. Nec diſsimili via, cognita loci latitudine, atque hora data in locum ipſius Solis reſpondenter deuenire poteris. De his eſto ſatis.

Nota.

PROPOSI-

PROPOSITIO XV.

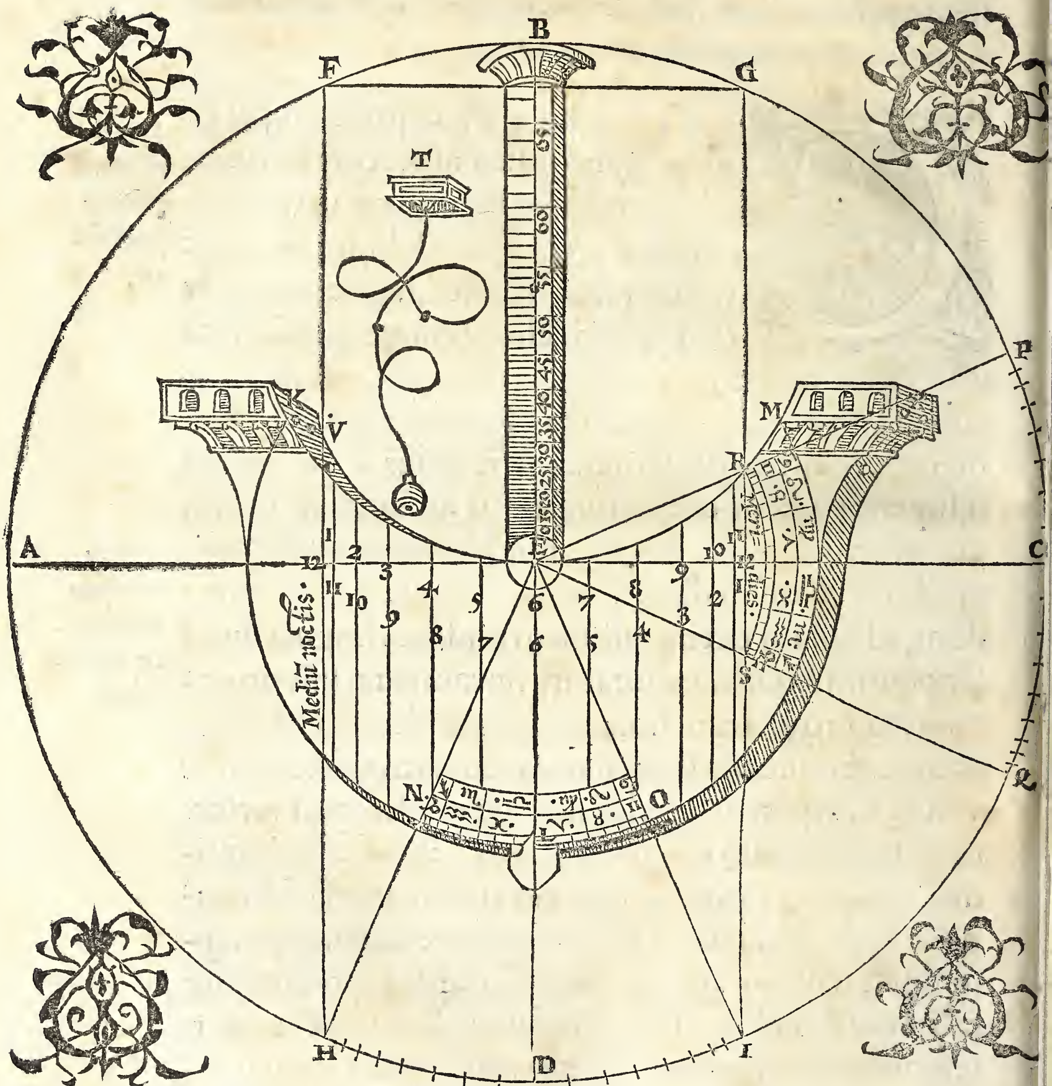
Idem quod antecedens tradidit horologium, in formam nauis, amplioris quidem vtilitatis, conuertere.

CONSTRVATVR in primis, ſuper oblato plano ipſius antecedentis horarij generalis protypus, intra datum circulum A B C D: quemadmodùm nunc recitauimus. Deinde, fabricetur ex electa materia, ſemicircularis quædam nauis effigies vniformis, ac moderatè craſſa, veluti K L M: cuius centrum ſit E, ſemidiameter verò circiter tantus, quanta eſt altera pars ſemidiametri ipſius A B C D circuli, ſuperior autem excauatura K E M ad eandem circini rationem delineata. In cuius quidem nauis altera facie, produces primùm dimetientes A C atque B D: poſtmodùm, ad iuſtam circini rationem traduces ſingula ſuprà ſcriptarum æqualium horarum lineamenta, ſuis ornata numeris, pro ipſarum horarum reſpondentia. Deſcribes inſuper geminos, ſed curuilineos Zodiacos, alterũ quidẽ verſus L, vtpote N O, reliquum autem dextram verſus, iuxta meridianam lineam, ſcilicet R S: productis imprimis E H, & E I, atque E P, & E Q, pro maxima declinatione Solis à punctis C & D vtrobique diſtantibus: ipſiúſque arcus B F aut B G ſingulis nuper expreſſo more factis diuiſionibus, vltro citroque eadem puncta C & D reſpondenter annotatis. Ad quas quidem ita notatas diſtinctiones traducta ex E centro regula, circunlineatíſq; eiſdem L O & R S parallelis præfatas, E H, E I, E P, &

Summaria nauis horariæ præparatio.

Quæ in præcipua nauis facie deſcribenda.

E Q præciſè contangentibus: diſtingues in vtroque Zodiaco, tam ſignorum, quàm partium eorundem interual



la, productis de more lineolis, vnà cum eorũdem ſignorum characteribus, boreis quidem verſus O & R, auſtri-
nis

nis autem verſus N & S ſolito more diſtributis, veluti ipſa videtur elucidare figura. Accommodabuntur enim eiuſcemodi Zodiaci ſingulis regionum latitudinibus, ab Æquatore ad complementum vſque maximæ ſolaris obliquationis comprehenſis.

Facies deinde regulam quandam parallelepipedam, ſubduplæ craſsitudinis cum ipſa naui, latam autem ad mediam circiter digiti geometrici longitudinem, paulò tamen longiorem recta B L: per cuius mediam longitudinem produces lineam rectam, in quam traduces ſingulas ipſius B E ſuprà ſcripto modo notatas graduum interſectiones, locorum latitudines in hac parte diſtinguentes. Et facta per medium ipſius nauis, iuxta regulæ craſsitudinẽ excauatura, paulò maiore E N O trigono, ipſam immittito regulam inſtar mali prominentem, & cum E centro per primam ipſius regulæ diſtinctionem tali conclauato ſubtilitate, vt egredientis verſus I particulę (quam pro nauis corpulentia, craſsiorem velim efficias) linea fiducialis per ſingulas Zodiaci N L O particulas traduci liberè poſsit: velut ex ipſa, quæ ſequitur, potes elicere figura. Quibus abſolutis, fabricabis quadrãgularem quandam feneſtrulam, pro mali craſsitudine perforatam: tali quidem induſtria, vt intromiſſo per eam malo ſeu regula, gradatim ab E verſus B, & è contrario diſcurrere poſsit. In cuius anterioris lateris media baſi, promineat particula quædam admodùm parua: à qua demittatur filum tenuiſsimum, vnà cum indice, atque ſolito perpendiculo, vti figura T, ſurſum delineata, manifeſtat. Tandem conſtructis verſus K & M paribus caſtellis, pro tuo quidem ingenio decoratis: facito,

Mali locorum latitudines deferentis, vnà cum ſuis ornamentis cõpoſitio.

Curſor mali deferens perpendiculum.

De caſtellis loco pinnacidiorũ perforatis.

A

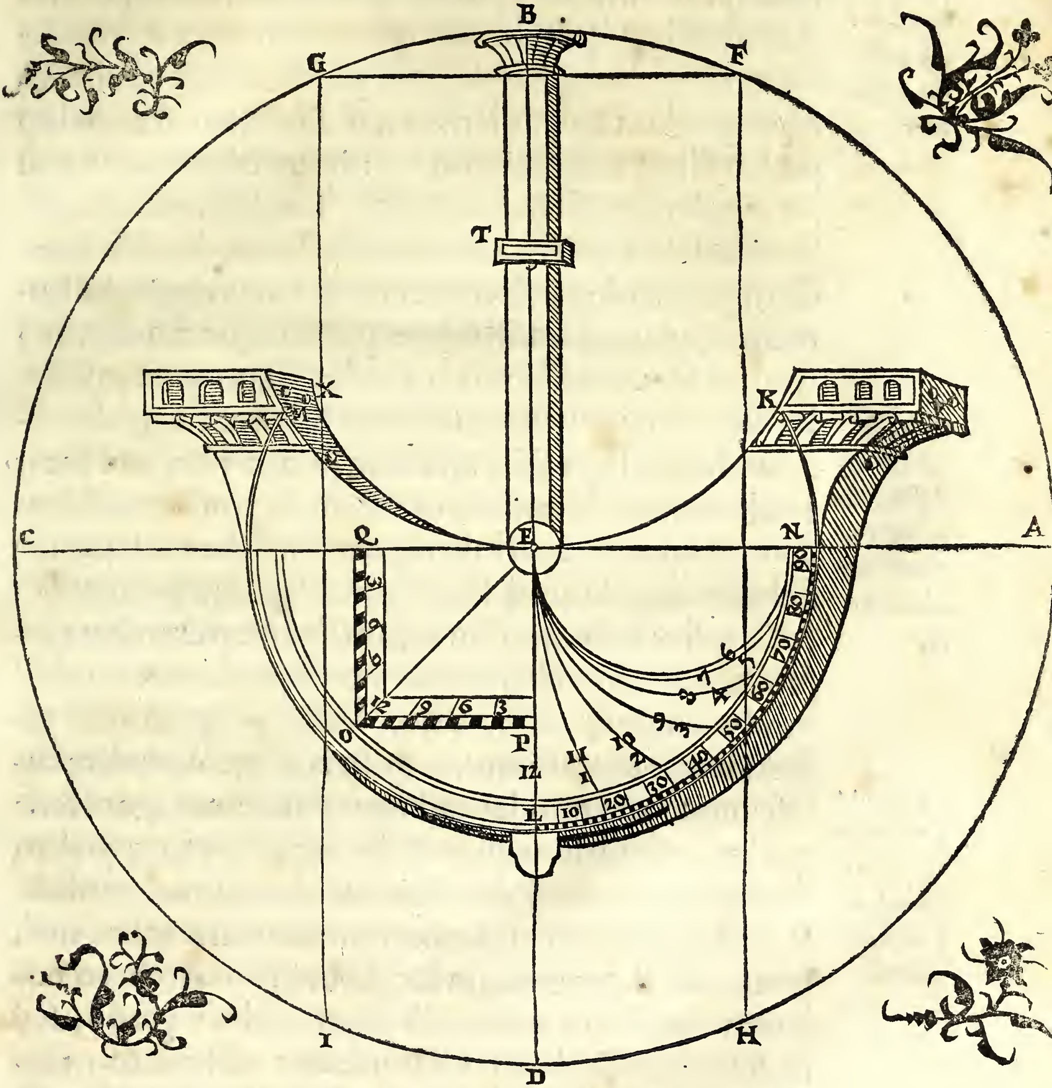
in vtroque laterum è diametro poſitorum, vti ſunt v & x bina & admodùm ſubtilia foramina, inuicẽ oppoſita, atque in directũ conſtituta: ea tamẽ diſcretione, vt neq; mali interpoſitione, neque alio quouis impedimẽto, radiorum ſolariũ per eadẽ foramina cõgreſſus diuertatur.

Quæ in poſteriori parte ipſius nauis horariæ deſcribẽda ſunt.

IN DORSO autem, ſeu poſtica ipſius nauis horariæ ſuperficie, hæc ſimul delineare poteris, quadrantem videlicet horarum inæqualium, & vmbrarum latera gnomonem altimetrum conſtituentia. Producãtur itaq; primùm, per E centrũ, prioribus ad amuſsim reſpondentes diametri A C & B D: & circinato dimidio circulo N L O, diuidito quadrantem L N in 90 partes inuicem æquales, diſtributis à puncto L, verſus N earundem partium numeris, veluti frequenter expreſsimus. Deinde, figurato inæqualium horarum interualla, quemadmodùm antecedenti octaua propoſitione declarauimus, & ipſa quæ ſequitur figura demonſtrat. Reliquum porrò quadrantem, vtpote læuum, bifariam diuidito, in ſigno quidem O: à quo duo vmbrarum demittito latera O P & O Q, in ipſius quadrantis ſemidiametro S ad rectos angulos incidentia, atque ſolito more in 12 partes inuicem æquales diſtributa, geometricum cõſtituentia quadratũ E P O Q, velut ex eadem octaua potes elicere propoſitione, & ipſa proxima ſuccedens videtur indicare figura. Ex centro tandem E, promineat filum admodùm ſubtile, proprio indice atque perpendiculo munitum, & abſoluta erit ipſius inſtrumenti compoſitio, quã pro ingenioli tui dexteritate, tum ex ſupradictis, tum ex obiectis figurarum deſcriptionibus, potes facilius multò, quàm per multiplicem verborum elicere cõtexturam.

Sequi-

Sequitur poſterior ipſius nauis horariæ ex ſuprà dictis collecta deſcriptio, vnà cum præcipuis eiuſdem nauis vtilitatibus.



CVM igitur æqualem atque vulgarem horã,per hoc inſtrumentũ inuenire libuerit: facito in hunc modum.

Horã æqualẽ per ipſam nauim horariã primitus obſeruare.

Habito loco Solis in Zodiaco circulo, exploràtaque tui loci latitudine,ſeu poli ſublimitate:collocato infernum latus ipſius curſoris T , filum ipſum deferens,ſuper gradum eiuſdem latitudinis in ipſo malo notatum : mediá autem lineolam prominentis eiuſdem mali particulæ, ſuper gradum loci Solaris in N O Zodiaco. Extendito poſtea filum in Zodiacum R S :mouetóque indicem ſuper eundem gradum loci Solis. Tandem,obiicito Soli radianti læuum inſtrumenti caſtellum V,demiſſo liberè perpendiculo : ipſumq́ue tandiu circumagito inſtrumẽtum,quatenus radij ſolares per vtraque caſtellorũ cõueniant foramina.Nam tunc index fili,propoſitam (veluti ſuprà diximus)tibi mõſtrabit horam. Quòd ſi eodẽ malo pro loco ſolis inclinato, atque T curſore ſuper gradu propriæ latitudinis in ipſo malo conſtituto,filum deorſum pendere permiſeris,cum lineis horariis parallelũ:habebis rurſum ad ſitum ipſius fili horã ortus & occaſus ipſius Solis,necnon arcum ſemidiurnum inter ipſum filum & meridianam lineam cõpræhenſum.quéadmodùm numero nono antecedẽtis 15 propoſitionis reſpondenter expreſsimus. Poteris & ignotam datę cuiuſcunque regionis latitudinem pendenter agnoſcere: per locum videlicet ipſius Solis, atque horàm ęqualem diurnam per aliud quoduis inſtrumenium verificatam. Figito itaque lineolam prominentis ipſius mali particulæ, ſuper gradum loci Solis in N O Zodiaco notatum : indicem autem fili ſuper eodem gradu, ſed in ipſo R S Zodiaco reſpondenter obſeruato : tandiúque eleuato vel deprimito curſorem T, coextenſo ſemper indice in præfatum Solis gradum ipſius R S Zodia-

Horã ortus & occaſus Solis atque ſemidiurnũ arcũ colligere.

Vt ignota loci perquiratur latitudo,ſeu poli ſublimitas.

Zodiaci,donec ſolaribus radiis per ambo caſtellorũ foramina ſolito more cõgredientibus, index fili cadat ſuper ipſam horam datam. Cogetur enim curſor T,ſuper ipſius optatæ latitudinis gradum ſimul tunc incidere.

EX DORSO autem ipſius nauis horariæ, hæc poteris elicere: Solis in primis ſuper Horizontẽ contingentẽ altitudinẽ. Intrantibus enim radiis ſolaribus per X in V caſtellorũ foramina,demiſſo ex E cẽtro liberè perpendiculo:quãtus erit arcus quadrantis LN,à pũcto L ad fili contactũ interceptus, tanta erit ipſius Solis altitudo. Idem per radios viſuales,de cæteris ſtellis,nocturno velim intelligas tempore. *Altitudinem Solis ſuper Horizontem ſupputare.*

Horam quoque inæqualẽ,ita poteris obtinere. Accipe meridianã ipſius Solis altitudinẽ:quam ſupputa à puncto L verſus N,& per finẽ coextendito filũ.quo manente fixo,moueto indicẽ ad lineã horæ ſextę ſiue meridianæ. Poſtea, cogito ſolares radios intrare per X in V foramina,pendẽte filo vnà cũ ſuo perpẽdiculo. Nã index ipſius fili,quęſitam inęqualẽ horam indicabit:veluti ſexto numero octauę propoſitionis immediatè pręcedentis elucidauimus. Poteris autẽ examinatũ ſemel indicẽ, ad triduũ & vltra in eodẽ ſitu abſque iactura relinquere: potiſsimùm dum Sol tropicis vicinior extiterit. *Horam inæqualẽ diurno perſcrutari tempore.*

Licebit tandẽ,per gnomonẽ POQ, rerum omniũ in altum erectarũ,iacentium quoq;,vel in profundũ depreſſarum,venari longitudinẽ:vtẽdo caſtellorum loco,pinnacidiorũ foraminibus,ſiue per ſolares,ſiue per viſuales radios,rem ipſam contingat abſoluere. Obiicienda ſunt itaq; ſoli radiãti caſtelli V foramina,ipſi autẽ oculo quæ verſus X è diametro ſunt cõſtituta. Cætera verò tũ ex ea- *De mẽſurandis rerum longitudinibus.*

dē octaua propoſitione,tum ex allegatis ibidē ſecūdi libri Geometrię noſtræ propoſitionibus colligenda.

PROPOSITIO XVII.

Hydraulicum horologium, ab authore recenter excogitatum, æquales deſcribens horarum intercapedines, miro tandem artificio conſtruere.

PRIVS, quàm huic ſecūdo libro finem imponamus, iuuat hydraulici cuiuſdā horologij,à nobis recenter excogitati, haud iniucundā ſuperaddere deſcriptionē,ipſámque breuibus explicare. Quamquàm enim plæriq; non aſpernandi rerū inquiſitores,varias hydraulicarum machinarū rationes expreſſerint: neminem tamē hactenus offendimus,qui per aquę defluxū,horas ipſas per æqualia deſcripſerit interualla. Quēadmodùm nos ipſi (volētibus ita ſuperis)tandē obtinuimus:& in hūc qui ſequitur modū,ipſum hydraulicū horologiū cōſtruximus. In primis itaq; fecimus turrim ligneā quadrāgulā,& altera parte lōgiorē,velut A B C, altitudinis circiter tricubitalis: intra quā repoſuimus vas plumbeū D, aqua mūdiſsima repletū,ſingula eiuſdē turris circūtāgēs latera. Ad verticē autē coaptauimus axē A B,ſuper polis A & B cylindrū E circunferētem:vnà cū horarū indice,per A cētrum Æquatoris horarij,in 12 partes æquales,12 horarum æqualium interualla repręſentātes forinſecus diſtributi, prominente. Conſtruximus inſuper nauim cupreā deauratam F G, ab aqua facilè ſuſtentatā:per cuius malū,incuruatum H I canalē tali diſpoſuimus artificio,vt terminus H extra fūdum aquę prominens,aquam ipſam vtcūq; ſubingrederetur:reliquus autē,ſcilicet I,ab F vertice mali forinſecus incideret,

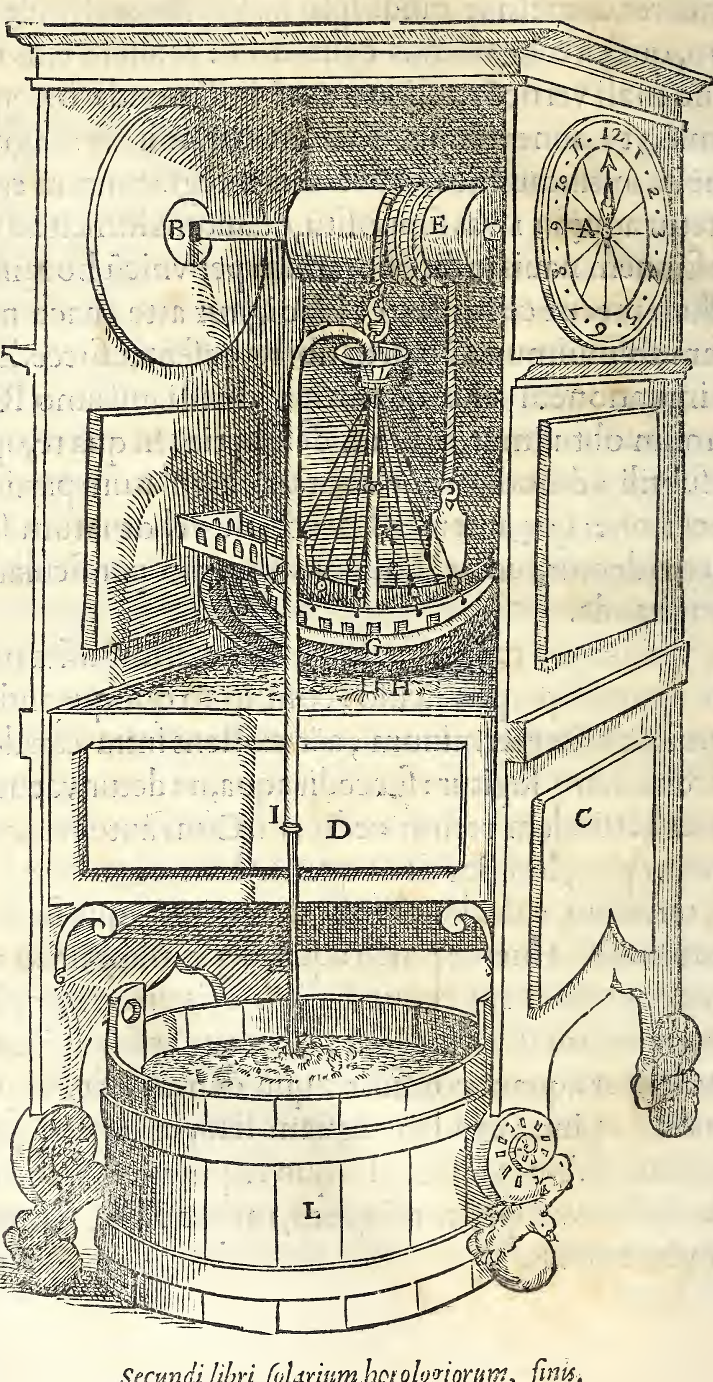
Succincta ipſius horologij hydraulici cōpoſitio.

incideret, depreſsior quidẽ ipſo H. Sũpſimus deinde funem, quẽ circũligauimus cylindro E: & altero eius termino mali verticẽ F, reliquo autẽ iuſti ponderis perpẽdiculũ, vt K, annexuimus. Tandem foraminis I magnitudinẽ ita iuſtificauimus, vt per horã integrã tantum egrederetur aquę in L vas ſuppoſitũ, quantum ſufficit ad depreſsionem nauis indicẽ horarium per vnicũ horę interuallum pręcisè circunferre. Hac igitur arte machinam ipſam abſoluimus: Qualem tibi reprę ſentat ſuccedens, ad imitationem eius quam ipſi chriſtianiſsimo Regi primùm obtulimus, figurata deſcriptio. In qua re, opus eſt ſubtili admodùm ac elaborata ſingularum partium executione: quę autem ad decorem vel ornatum ſpectare videntur, tuo relinquimus ingenio penſiculatius excogitanda.

CVM itaque repleto vaſe D, & ſuperimpoſita naui cum appenſo perpendiculo, conſtituto quoque indice ſuper horæ datę terminum, aër exiſtens intra canalem per foramen I fugitur: ſuccedit aqua, ne detur vacuum præter naturalem rerum ordinem. Cùm autem canalis exterior pars, longior ſit ea quæ malum ingreditur, hoc eſt, terminus I decliuior ipſo H: cogitur aqua fluxum continuare. Fluente porrò aqua, deprimitur nauis: ad cuius depreſsionem, circunducitur axis, vnà cum cylindro, atque horarum indice. Et quoniam ipſa nauis continuò ſuper aquam conſiſtit æquè demerſa, fit, vt pars canalis G H, intra eandem aquam ſemper æquali profunditate ſubmergatur. Ex quo ſequitur vniformis aquæ defluxus: & per conſequens, motus indicis horarij ſemper æqualis.

Supradictorũ ratio notanda.

TEMPORA LABVNTVR



MORE FLVENTIS AQVAE.

Secundi libri ſolarium horologiorum, finis.

LIBER TERTIVS

DE REDVCTIONE PLANISPHAERII SEV VVLGARIS ASTROLABII, in circuli quadrantem: eiuſdem, vel æquè facilis cum ipſo Planiſphærio vſus atque commoditatis.

PROPOSITIO PRIMA.

Vnde orta huiuſce quadrantis imaginatio, paucis exprimere: tréſque principales arcus, Aequatoris videlicet, ac vtriuſque Tropicorum, in primis delineare.

PLACET TANDEM, toties promiſſum quadrantem vniuerſalem ex Ptolemæica Planiſphærij, ſeu vulgaris Aſtrolabij compoſitione deductum, his duobus vltimis libris explicare: primo quidem, ipſius inſtrumenti fabricam: vltimo autem, præcipuas eiuſdem inſtrumenti commoditates.

Primam itaque huiuſce quadrantis imaginationem, ex ipſa Planiſphærij deſcriptione, hoc modo concepimus. Depinximus enim ſuper eadem charta papyracea admodùm ſubtili idem Planiſphærium, vnà cum

Prima huius quadrãtis cõceptio.

Ecliptica, atque pluribus Horizontibus pro libero graduum interuallo diſtributis, abſque tamen verticalibus & altitudinum circulis. Dein, alteram ipſius Planiſphærij medietatem, in directum lineæ meridianæ, ſuper reliquam inclinauimus: rurſúmque hoc modo geminatam Planiſphærij medietatem, ſuper rectum conduplicauimus Horizontem. In hunc ergo modum, præmiſſam Aſtrolabij ſeu Planiſphærij deſcriptionem, in quadrantem redegimus. Cuius lineamenta, ex ita conuenientium arcuum contextura, per ipſius chartæ papyraceę diaphonam ſubtilitatem, primùm deduximus: deinde, hac (quę ſequitur) arte ſtudioſis omnibus communicare voluimus. Vt igitur ad rem ipſam fauſtè properemus, deſcribito ſuper oblato plano ex electa quapiam materia ſtudiosè præparato, & circa datum in eo centrum A, circulum B C D E, tropicum Capricorni repræſentantem: quem in 4 diuidito quadrantes, rectis quidem B D atque C E, in A centro ſeſe orthogonaliter dirimentibus. Conſequenter diuidito quadrantem B E in 90 partes inuicem æquales: & à puncto E verſus B, maximam ipſius Solis ſupputato declinationem, ſítque E F. ab F autem in D, occultam trahito lineolam D F, quæ ſecet A E dimetientem in pũcto G. Et centro A, interuallo autem A G, deſcribito G H I K circulum: hic enim circulus vices geret Æquatoris. Deinde, ex A centro in punctum F, trahito rectam A F quadrantem Æquatoris G H in puncto L diuidentem: à quo in ſignum K, rectam iterum & ſubtilem trahito lineam K L, eundem ſemidiametrum A E ſecantem in puncto M. Et centro rurſum A, interuallo autem

Tropicus Capricorni.

Aequator

Tropicus Cancri.

A M,

A M, deſcribito Cancri tropicum M N O P. Quilibet igitur horum trium circulorum, à præfatis dimetientibus B D atque C E, in 4 quadrantes diuidetur: quorum dextrum & inferiorem A B C, noſtro negotio (veluti commodiorem) deputabimus.

PROPOSITIO II.

Limbum ipſius Quadrantis, in ſuas partes diſtribuere.

DESCRIBENDVS eſt coſenquenter ſub ipſo quadrante B C, limbus quidam, ſingulas tum graduum & horarum diuiſiones, tum reſpondentes Æquatoris numeros complectentem. Producantur igitur A B & A C ſemidiametri in directum & continuum vſque ad R & S ſigna: & circa idem centrum A, ſeptem arcuales ſub B C quadrante circunlineantur paralleli, ſeptem cum ipſo B C diſtinguentes interualla, quorum parallelorum extremus ſit R S.

Quadrantes paralleli.

In poſtremo itaque & omnium maximo horum interuallorum, diſtinguito ſex æqualium horarum intercapedines: per lineas ſcilicet rectas à primo parallelo poſt B C quadrantem, vſque ad ipſum R S coextenſas, atque in centrum A (ſi producerentur) conuenientes.

Horarum æqualium interſtitia.

Horarum porrò numeros, in eodem interuallo taliter ordinabis, vt vtraque ſexta verſus R, duodecima autem verſus punctum S terminetur: ſeruient enim eiuſcemodi horarum diſtinctiones, 12 tam antemeridianis quàm pomeridianis horis. Diuides poſtmodùm quamlibet ſextam partem, in tres partes

Quadrãtis vices æquatoris.

ſupplentis in ſuas partes diſtributio.

inuicem æquales, trahéſque lineas rectas per quinque tantùm intermedia eorundem arcuum interualla: conſurgent partes 18, quarum quælibet 5 gradus occupabit, qualium totus ipſe quadrans R S eſt 90. Quamlibet rurſum decimamoctauam partem in 5 diuidito particulas, productis de more lineolis à quinto vſque ad ſextum tantummodò parallelũ: colligentur partes 90, quæ quater repetitæ, vniuerſum repræſentabunt Æquatorem. Inſcribendi ſunt demum earundem partium numeri, in 4 proximis parallelorum interuallis: ſuis quidem ſpaciolis, quinaria ſucceſsione diſtributis. Vtpote, in ſecundo poſt B C quadrãtem (relinques enim primum intactum) à lęua dextram verſus vſque ad 90: in proximo autem redeundo verſus lęuam, vſque ad 180: rurſúmque verſus dextram progrediendo, ſequentes in ſuccedenti repones numeros, vſq; ad 270: tandem in reliquo, ipſis quidem gradibus viciniori interuallo, completum abſolues circulum: vti figura demonſtrat.

PROPOSITIO III.

Arcus horizontales, pro liberis quibuſcunque poli ſublimitatibus, conſequenter inſcribere.

Horizon rectus.

NOTABIS in primis, ſemidiametrum ac (veluti ipſa Planiſphærij deſcriptio poſtulat) rectum Horizontem imitari: obliquos igitur horizontes, pro ratione climatum, vel libero quouis graduum interuallo diſtributos, hac arte delineabis. Partire quẽlibet Æquatoris quadrantẽ in 90 partes inuicẽ æquales, ſubtilibus admodùm diuiſio-

diuiſionibus. Supputa poſtmodùm ipſius poli ſuper datũ Horizontem altitudinem, in ipſius Æquatoris quadrante H I, à puncto I verſus H: & applicata ex puncto G in ſupputationis terminum regula, facito notam vbi eadem regula diuidet A B meridianam. Idem quoque facito in quadrante G K, à puncto G verſus K: annotata rurſum eiuſdem regulæ ſectione cum A D, altera Meridiani parte quantumlibet in directum prolongata. Cõprehenſam demum inter has notas longitudinem, bifariam diuidito: nam illic erit centrum partis borealis ipſius Horizontis. Poſito igitur ibidem altero circini pede, & extenſo reliquo vſque ad notam ipſius A B, aut punctum I, depingito arcum borealem eiuſdem Horizontis, ab I tantùm ſigno vſque ad Meridianam A B: debent enim per hæc duo puncta, atque etiam G, ſimul conuenire, modò non erraueris. Inuariato poſtea circino, imponito rurſum alterum eius pedem in punctum I, reliquũ autẽ extendito in ipſam A B meridianã, verſus quidem B, tandemq́ue deſcribito eiuſdem Horizontis partem meridionalem, ab eodem puncto I (cõmunem Horizontium cum Æquatore ſectionem indicante) verſus B C Capricorni Tropicum inclinatam. Tãtum enim diſtabit centrum auſtralis partis ipſius Horizontis, à centro A verſus B, quantum partis borealis centrum diſtat ab eodẽ A verſus D. Quemadmodùm de Horizonte, ſupra quem polus arcticus 45 gradibus extollitur, periculum facere potes: cuius cẽtra ſunt, borealis quidem partis, ſignum K: auſtralis verò, punctum H. Et reſpondenter ita de cæteris, quinaria graduũ intercapedine in ipſa figura diſtributis: quos polaribus, in ma-

Vt Horizontis obliqui pars borealis deſcribenda.

Eiuſdem Horizontis pars meridiana, qualiter delineetur.

iorem ſingulorum diſtinctionem, placuit inſignire numeris.

PROPOSITIO IIII.

Lineam meridianam proportionaliter diuidere: ipſamq́ in mobilem indicem tranſmutare.

Vt diuidēda linea meridiana.

DIVIDENDA eſt inſuper A B, linea meridiana in ſuas partes, non quidem æquales, ſed pro ratione Planiſphærij proportionatas. Applicabis itaque regulam ex puncto G per ſingulas partes ipſius dimidij Æquatoris G H I, à pūcto I verſus A: notabiſque ſingulas ipſius Regulę diuiſiones, in lineam A B meridianam coincidētes. Deinde, fabricabis indicem, inſtar alterutrius partis dioptræ aſtrolabicæ figuratum, cuiuſmodi eſt T V: tantæ quippe longitudinis quantus eſt ipſius quadrantis A R S ſemidiameter. Ab huius autem indicis capite ſiue centro, in directum lineæ (vt vocant) fiducialis, præparatas ipſius A B diuiſiones ſuo traduces ordine, propriiſque diſtingues ſpaciolis, circunſcriptis de more numeris: quemadmodùm ex ipſa quę ſequitur licet elicere figura. Hunc tandem indicem ſuper inſtrumenti facie, cum A centro taliter conclauato, vt ipſa fiducialis linea per idem centrum educta, quaquauerſum circunduci liberè poſsit, reſpondeantque ſingulæ eiuſdem regulæ diuiſiones ſingulis ipſius A B meridianæ partitionibus.

Indicis tū ſuccedētiū fabricæ, tū vſui neceſſarij cōpoſitio.

PROPO-

PROPOSITIO V.

Eclipticam ſiue Zodiacum, vnà cum 12 ſignis, & eorum partibus deinde figurare.

GEMINAS poſtmodũ ecliptice, ſeu Zodiaci operæprecium eſt inſcribere partes: borealem quidem, & auſtrinã, ab Æquatore verſus tropicos inclinatas. Diuidas itaque rectam D N bifariam in puncto X: & centro X, interuallo autem X N, deſcribe borealem Eclipticæ partem I N. Quanta rurſum fuerit A X, tantam facito A Z: & centro Z, inuariato autem circini interuallo, delineato partem auſtrinam eiuſdem Eclipticæ, ſitque B I. His rurſum binis Ecliptice partibus geminos circunſcribito parallelos, æquali ab eadem Ecliptica diſtantes intercapedine, ſignorum diuiſiones atque nomina ſuſcepturos. *Vt delineãdæ ipſius Eclipticæ medietates.*

Vtraque porrò ſupraſcriptarum Eclipticæ medietatum, altero duorum ſequentium modorum (quos veluti fideliores, ac omnium facillimos tibi ſelegimus) in ſigna atque ſignorum partes ſimul venit diuidenda: primò, per rectas trium primorum ſignorum aſcenſiones, ſecundò coadiuuante polo ipſius Eclipticæ. Collegimus itaque tibi ad maiorem expeditionem, ex tertio capite libri tertij Coſmographiæ noſtræ, rectas Arietis, Tauri, atque Geminorum aſcenſiones, huic negotio famulantes: quas in obiectam redegimus tabellam, cæteríſque ſignis reſpondenter adcommodauimus. Supputabis igitur in quadrante R S, rectam aſcenſionem 5 primorũ *De ipſius Eclipticæ diuiſione.* *Primus modusquo vtraque*

pars Eclipticæ in ſigna, gradúſque diſtribuitur.

graduum Arietis, & applicata per finem eiuſdem aſcenſionis ex A centro regula, diſtingues ipſius regulæ ſectiones cum vtraque parte eiuſdē Eclipticę. Idem conſequenter obſeruabis, cum aſcenſione recta 10 graduum, & reliquorum ſuccedētium, ad finem vſque Geminorū. Produces tamen lineolas ſignorū initia diſtinguētes, ab altero in reliquum Eclipticę parallelū, ſubdiuidéſqꝫ quamlibet ſextā partē cuiuſlibet ſigni in 5 gradus, minutioribus quidem diſtinctionibus. Inſcribes tandem ſignorum nomina: borea ſcilicet in aquilonia Eclipticæ parte I N, auſtrina verò in meridiana B I. quæ tum proprio nominum cum eiſdem ſignis ordine, tum characterum diſcrepantia inuicem ſeparabis: vti figura dilucidat. Poteris & eandem Eclipticam aliter diuidere, in hunc ſcilicet modum. Supputa in quadrāte G H, à puncto G verſus H, maximam Solis declinationē: & coextenſa per ipſius declinationis terminum ex I puncto regula, notato regulæ ſectionem in A B meridiana contingentem: cui ſimilem & æquè diſtantem ab A centro, traducito verſus D. Erunt enim huiuſcemodi ſectiones, poli ſupradi-

Qualiter inſcribenda ſignorum nomina.

Alius modus diuidēdi præfatas Eclipticæ partes.

TABELLA REctarum aſcēſionum, ad diuiſionem Eclipticæ neceſſaria.

			Aſcēſiones rectæ				
S.	*S.*	*G.*	*G.*	*M.*	*G.*	*S.*	*S.*
♎	♈	0	0	0	30		
		5	4	35	25		
		10	9	11	20		
		15	13	49	15		
		20	18	28	10		
		25	23	9	5		
♏	♉	0	27	54	0	♍	♓
		5	32	42	25		
		10	37	35	20		
		15	42	32	15		
		20	47	32	10		
		25	52	38	5		
♐	♊	0	57	49	0	♌	♒
		5	63	3	25		
		10	68	21	20		
		15	73	43	15		
		20	79	7	10		
		25	84	33	5		
		30	90	0	0	♋	♑

pradictarum partium Eclipticæ:exterior quidem & læua ipſius borealis I N, interior autem & dextra ipſius auſtralis B I. Applicabis igitur regulam ex proprio partis Eclipticę polo per ſingulas quadrātis H I diuiſiones: obſignabíſque reſpondentes eiuſdem regulæ ſectiones cum ipſis Eclipticæ partibus.Emiſſa rurſum ex A centro regula per quaſlibet vtriuſque partis notatas atque binatim reſpondentes diuiſiones: ducito lineolas,tam ipſa ſigna, quàm eorum gradus, ſolito more diſtinguentes. Cætera demum,veluti ſupradiximus,abſoluito.

PROPOSITIO VI.

Vt ſtellæ fixæ ipſi quadranti veniant imponendæ, paucis edocere.

HABEAS in primis inſigniorum ſtellarum fixarum, primæ atque ſecundæ magnitudinis,examinatam ab Æquatore declinationem: vnà cũ Eclipticæ gradu, cum quo datarum ſtellarum quælibet ad medium ſolet peruenire Cœlum. Quemadmodum ex ſuccedenti potes elicere tabula:quam (interea dum fideliorem ſyderum tibi paramus calculum) ex modernorum obſeruatione deprõpſimus,ne habeas,quò minus ipſum quadrantem abſoluere poſsis.

Quæ ad ſtellarum impoſitionem requiſita ſunt.

Cùm volueris igitur aliquam ſtellarum fixarum eidem imponere quadranti,extende lineam fiducialem ipſius volubilis indicis, ſuper gradum medij Cœli eiuſdem ſtellæ datæ, in alterutra partium Eclipticæ notatum:quo quidem indice ita manente fixo, ſupputa in eodem indice ipſius ſtellæ declinationem, bo-

Qualiter imponenda ſydera.

ream quidem ab v, ſeu Æquatore, verſus polum arcticum, ſiue quadrãtis cẽtrum A, aut verſus limbum R S, ſi præfata declinatio fuerit auſtrina. Quo facto imponito notam ad finem ipſius declinationis: nam hæc centrum eiuſdem ſtellæ datæ repræſentabit. Hanc igitur proprio obſignabis nomine, ſimilibus quidem ſcriptá elemẽtis, atque verſus eam partem, quibus ſignum medij Cœli datum annotatum eſt: quemadmodùm vides obſeruatum in figura, de oculo Tauri, Cane maiore, atque Vulture. Nec opus eſſe reor maiori verborum contextu: nempe quòd res ipſa ſit adeò facilis, vt ampliori declaratione cenſeatur indigna.

TABVLA STELLARVM FIXARVM NOTATV digniorum, continens earum longitudines ad medium Cœli relatas, declinationes, atque magnitudines.

Stellarum nomina.	Medium Cœli. S.	G.	M.	Declinatio. G.	M.	Pars declinationis.	Magnitudo.	Stellarum nomina.	Medium Cœli. S.	G.	M.	Declinatio. G.	M.	Pars decli.	Magnitu.
Venter Ceti.	♈	23	18	12	39	M	2	*Cauda Leonis.*	♍	19	34	17	9	S	1
Vmbilicus Andro.	♈	10	43	34	13	S	3	*Spica Virginis.*	♎	15	46	8	16	M	1
Caput Algol.	♉	11	38	39	32	S	2	*Lanceator.*	♎	29	21	21	45	S	1
De.latus Perſei.	♉	14	5	47	42	S	2	*Corona Septentrio.*	♏	20	11	21	51	S	2
Oculus Tauri.	♊	3	34	15	55	M	1	*Lanx Meridionalis.*	♏	8	8	23	19	S	2
Hircus.	♊	11	40	44	56	S	1	*Cor ſcorpij.*	♐	1	45	24	36	M	2
Hu.dexter Orio.	♊	22	47	6	16	S	1	*Caput ſerpentarij.*	♐	18	10	13	11	S	2
Canis maior.	♋	5	35	15	49	M	1	*Vultur cadens.*	♑	3	51	38	36	S	1
Canis minor.	♋	16	58	6	9	M	1	*Aquila.*	♑	19	6	7	19	S	2
Cor Leonis.	♌	22	28	14	19	S	1		♒						
Lucida hydræ.	♌	13	29	4	32	M	2		♓						
Dorſum Leonis.	♍	9	47	22	51	S	2		♓						

PROPOSITIO VII.

Quæ in eiuſdem quadrantis poſtica facie, ſiue dorſo, congruè ſint inſcribenda, ex prædictis demum colligere.

PRODVCTIS tandem ipſis lateribus, vel ſemidiametris AR & AS, vtcunque diſtantibus parallelis, pro ipſius ſuperincumbentis indicis latitudine: reſecabis ſingula, extra pręfatum inſtrumentum comprætenſa. Poſtmodùm in dorſo, ſeu poſtica eiuſdem inſtrumenti facie, haud diſsimilem inſcribes inequalium horarum, atque geometrici quadrati, ſeu gnomonis altimetri cõtexturam, qualem octaua propoſitione libri ſecundi immediatè præcedentis conficere docuimus: vnà cum binis pinnacidiis è diametro perforatis, atque ſolito perpendiculo, vti res ipſa poſtulat. Quæ quidem omnia cùm fuerint eadem octaua propoſitione luculenter expreſſa, ne in vanum verba multiplicemus, vel ipſis lectoribus tædium potius quàm delectationem ingeramus: huiuſce quadrantis fabricæ finem imponendo, hunc tertium librum, figurata omnium eorum quæ diximus & oculis obiecta ſuccedenti deſcriptione claudere libet.

SEQVITVR OMNIVM SVPRADI-CTORVM FIGVRATA repræſentatio.

LIBER QVARTVS

ET VLTIMVS, DE PRAECIPVIS VTILITATIBVS, VSVQVE MVLtiplici ipſius proximè deſcripti quadrantis vniuerſalis.

PROPOSITIO PRIMA.

De loco Solis, ad proximè deſcripti quadrantis, atque ſimilium inſtrumentorum vſum neceſſario, pauca in primis declarare.

QVANQVAM IMMEDIATE deſcripti quadrantis aſtrolabici, atque præcedentium vel ſimilium quoruncunque inſtrumentorum vſus, veram loci Solis in Ecliptica præſupponere, vel potius exoptare videatur agnitionem: nullum tamen hîc ſuperaddemus, vel potius repetemus calculum. Vtpote, quoniam eiuſcemodi loci ſolaris adinuentio, infinitis penè modis tractetur ab omnibus: annuáque vulgarium Ephemeridum ſupputatione, apud quemlibet (etiam rudiſsimum) habea-

tur in promptu. Adde, quòd non modò Solis, ſed & aliorum quoque vagantium ſyderum motus, penſiculatius examinare (ſi Deus ipſe fœliciorem vitæ conditionem nobis ſua conceſſerit clementia, Regiáque non defuerit liberalitas) fideliorem quoque ſtudioſis rerum mathematicarum exhibere calculandi rationem, iamdudum eſt in animo. Vertamus igitur calamum, ad præcipuas ipſius aſtrolabici quadrantis ſummatim deſcribendas vtilitates: & huic protomatheſi noſtræ, atque ſuſceptis inde laboribus, finem tandem imponamus optatum.

PROPOSITIO II.

Altitudinem Solis ſuper Horizontem, qualibet hora diei artificialis agnoſcere: & antemeridianam à pomeridiana ſeparare.

OBIICE læuum dorſi pinnacidium ipſi ſoli radianti, demiſſo liberè perpendiculo: deinde leua paulatim aut deprime quadrantem, quatenus ſolaris radius pertranſeat vtraque pinnacidiorum foramina. Quo facto, ſupputa graduum numerum in limbo DE, à læuo quadrantis latere ad filum interceptum: nam tanta erit ipſius Solis ſuper Horizontem altitudo: quemadmodùm ſeptimo numero octauæ propoſitionis libri ſecundi prædiximus. Quòd ſi horam ignoraueris, iuuétque
Nota. diſcernere, an data Solis altitudo acciderit ante, vel poſt meridiem, fuerítve meridiana: animaduertito ſolares altitudines ab ortu ad Meridianum continuò fieri maiores,

maiores, ab ipſo autem meridiano verſus occaſum reſpondenter decreſcere, adeò vt meridiana Solis altitudo ſit omnium maxima. Hinc præfatam altitudinem ſolarem ſæpiuſcule examinando, poteris de ea ſaniſsimum & optatum proferre iudicium.

PROPOSITIO III.

Stellarum noctu apparentium altitudinem ſuper Horizontem reſpondenter inuenire.

ADPLICATO DEXTRVM ipſius dorſi pinnacidium, alteri tantùm oculo: ſiniſtrum verò pinnacidium, dirigito verſus eam ſtellam, cuius altitudo deſideratur. Demiſſo poſtea liberè perpendiculo, eleuato deprimitóve quadrantem, donec altero duntaxat oculo per ipſa pinnacidiorum foramina propoſitam notaueris ſtellam. Nam graduum numerus, à læuo quadrantis latere ad fili contactum interceptus, obſeruati ſyderis indicabit ſublimitatem. Quæ vel ante, an poſt Meridiani contactum acciderit, non aliter iudicabis, quàm de ſolari nuper expreſsimus altitudine.

PROPOSITIO IIII.

Solis, ac generaliter cuiuſlibet gradus Eclipticæ, necnon ſtellarum omnium in quadrante deſcriptarum, declinationem ab Aequatore ſupputare.

De Sole.

EXTENDITO LINEAM FIDVcialem ſuperincumbentis indicis, ſuper gradum veri loci Solis, in altera medietatum Eclipticæ, & præcipua inſtrumenti facie notatum. Poſtmodùm immoto ſemper indice, vide quot gradus ipſius indicis inter gradum loci Solis & Æquatorem intercipiantur: tanta nanque cenſenda erit ipſius Solis declinatio. Hanc vocabis ſeptentrionalem ſi Sol boream Eclipticę partem occupauerit: auſtrinam verò, ſi meridianam perambulauerit Eclipticæ medietatem. De cæteris Eclipticæ partibus à loco Solis, ac ſtellis omnibus in ipſo quadrante deſcriptis, idem reſpondenter facito: conſtituta nanque ipſius indicis fiduciali linea ſuper datum Eclipticæ gradum, vel centrum oblati ſyderis: borea vel auſtralis eiuſdem partis Eclipticæ, vel aſtri declinatio, ſtatim ſeſe offeret manifeſta. Hinc facilè probabis, quælibet Eclipticæ puncta ab alterutris ſolſtitiorum vel æquinoctiorum punctis æquè diſtantia, ſimiles obtinere declinationes.

De ſtellis, ac cæteris Eclipticæ partibus.

Corolariū.

PROPO-

PROPOSITIO V.

Meridianam eiuſdem Solis altitudinem, abſque radiorum obſeruatione concludere.

ACCIPE DECLINATIONEM Solis per antecedentem propoſitionem. dein ponito fiducialem indicis lineam in rectum A B meridianæ: & videto quotnam partes ipſius indicis claudantur inter Æquatorem & tuæ regionis Horizontem. nam tanta eſt ipſius Æquatoris altitudo, ſiue complementum datæ polaris altitudinis. Huic igitur Æquatoris altitudini addito Solis declinationem, ſi declinatio fuerit ſeptentrionalis: vel aufer ipſam declinationem à præfata Æquatoris altitudine, ſi eadem Solis declinatio meridionalis exiſtat. Nam graduum numerus, qui poſt additionem conſurget, aut relinquetur poſt ſubſtractionem, eandem meridianam Solis altitudinem oſtendet. Idq́; intelligas, dum Sol borealem, vel auſtralem poſſidet Eclipticæ medietatem: nam cùm Arietis aut Libræ tenuerit capita, nulla declinationis additione vel ſubſtractione opus eſt, vtpote, quæ tunc nulla contingit. Capienda eſt itaque tunc ipſius Æquatoris eleuatio, pro meridiana Solis altitudine. *Notandũ.*

PROPOSITIO VI.

Maximam, hoc eſt, meridianam ſtellarum fixarum altitudinem ſuper Horizontem, reſpondenter colligere.

De ſtellis orientibus & occidẽtibus.

De ſtellis ſemper intelligimus, quæ ſunt in quadrante deſcriptæ. Igitur ſi data ſtella oriatur & occidat, accepta eius declinatione per quartam propoſitionem, facito vti nunc de Sole tradidimus, addendo vel ſubtrahendo ipſius ſtellæ declinationem ab Æquatoris altitudine. Nam maxima ſtellæ propoſitæ conflabitur vel relinquetur altitudo: borea quidem vel auſtrina, pro ipſius declinationis nomenclatura.

De ſtellis ſemper apparẽtibus.

Si autem ſtella fuerit de numero earum, quæ nuſquàm oriuntur vel occidunt: adde complementum declinationis eiuſdem ſtellæ, hoc eſt, partes indicis, à dato ſydere (dum eius accipis declinationem) vſque ad polum A interceptas, ipſi polari ſublimitati.

De minima eorundem ſyderum altitudine.

Quòd ſi idem complementum declinationis dati ſyderis, ab eadem polari ſubduxeris eleuatione: minimam ſtellæ propoſitæ ſublimitatem reſpondenter obtinebis. Habent enim eiuſcemodi ſtellæ geminam altitudinem meridianam: quarum altera eſt omnium minima, reliqua verò omnium maxima.

PROPO-

PROPOSITIO VII.

Cognita Solis, aut ſtellæ declinatione: locum ipſius Solis in Ecliptica, vel datam ſtellam elicere.

SVPPVTETVR IPSIVS SOLIS, vel dati ſyderis oblata declinatio in ipſo indice, borea quidem ab Æquatore verſus A centrum ſiue polum, auſtralis verò verſus mobilem indicis extremitatem: notetúrque ipſius declinationis terminus. Circunducito poſtmodum indicem per ipſius quadrantis faciem, à dextro eiuſdem latere verſus læuum: & animaduertito in quem gradum Eclipticæ, in quámve ſtellarum notatus declinationis terminus inciderit. Nam eiuſcemodi gradus eſt locus Solis deſideratus: vel ipſa ſtella, cui talis declinatio reſpondet. Verùm quoniam idem Notandũ.
gradus Eclipticæ binis adcommodabitur ſignis: animaduertas oportet, an Sol ab æquinoctio ad boreum vel auſtrinum venerit ſolſtitium, redeátve ab eodem ſolſtitio in proximum æquinoctium: vt proprium ipſius inuentæ partis valeas elicere ſignum. Hæc autem ſi ignoraueris, non huius tantummodò rei, ſed & omnium mathematicarum exercitationum te iudicamus incapacem.

PROPOSITIO VIII.

Gradum Eclipticæ, cum quo data quæuis ſtella in ipſo quadrante deſcripta, ad medium ſolet peruenire Cœlum, conſequenter inueſtigare.

EXTENDITO FIDVCIALEM indicis lineam, per centrum datæ cuiuſcunque volueris ſtellæ: nam ea gradum oſtendet Eclipticæ, cum quo data ſtella venit ad medium ipſius Cœli. Porrò cùm eadem Eclipticæ pars, tribus ſignis eundo, totidémque redeundo deſeruiat: habenda erit ratio characterum atque ordinis propriȩ nomenclaturȩ ipſius dati ſyderis. Nam quemadmodùm borealia ſigna ab auſtralibus differentibus inſcripſimus characteribus: ſic & borealium ſtellarum nomina ab auſtralibus ſeiunximus, pro earundem partium Eclipticæ reſpondentia. Idem etiam iudicabis de partibus, in quas ipſa porriguntur tam ſignorum quàm etiam ſtellarum nomina. Stellæ enim, quarum nomina dextram verſus inſcribuntur, iis reſpondent ſignis, quæ à lȩua in dextram ordinantur: & è diuerſo. Characterum itaque reſpondentia, indicat medietatem: ordo verò nominis, quadrantem Eclipticȩ cui debetur ſtella propoſita. Quòd ſi ſtella neque oriatur, neque occidat: gradus ſupradicto modo repertus Cœlum mediabit, cùm ſtella ad maximam, & oppoſitus dum ad minimam peruenerit altitudinem.

Stellarum cum ſignis notanda reſpondentia.

PROPO-

PROPOSITIO IX.

Latitudinem cuiuſlibet loci, vel poli borealis exaltationem, proprium quoque Horizontem ex ſupradictis agnoſcere.

HANC propoſitionem, capite tertio libri quinti Coſmographię noſtrę ſufficienter elucidauimus: ſiue ipſam loci latitudinem per Solis aut ſtellarum fixarum declinationem & meridianã altitudinem, ſeu per maximam atque minimam eleuationem ſtellarum ſemper apparentium venari libuerit. Diſces itaque primùm ex ſupradictis propoſitionibus partes huic negotio neceſſarias: vtpote, ex quarta declinationem Solis, ac ſtellarum in quadrante deſcriptarum: ex quinta verò atque ſexta meridianas tam ipſius Solis, quàm earundem ſtellarum altitudines. Dein operaberis, veluti præallegato capite tertio declarauimus. Cognita autem latitudine loci ſeu polari ſuper horizontem eleuatione, collocabis fiducialem indicis lineam in rectum A B meridianæ, ſupputabíſque eandem poli ſublimitatem in eodem indice, ab A quidem polo verſus Æquatorem: nam occurrens ad finem ſupputationis Horizon, ei regioni deputandus eſt, cuius polarem accepiſti ſublimitatem, ſiue latitudinem.

Cap.3.li.5. Coſmogr.

De Horizonte proprio diſcernendo.

PROPOSITIO X.

Ortum & occaſum Solis, necnon arcum eius diurnum & nocturnum, ſiue quantitatem diei atque noctis artifitialis conſiderare.

CONSTITVE fideliorem indicis lineam, ſuper gradum Solis in propria Eclipticæ parte notatum: obſignatóque ipſius lineæ fiducialis ab Ecliptica ſectionem. Hāc poſtea notatam interſectionem, traducito cum indice ad tuæ regionis Horizontem. Nam ipſa fidelior indicis linea tibi monſtrabit in limbo horam ortus, & occaſus ipſius Solis: ortus quidem per dextrum horarū numerum, & occaſus per ſiniſtrum, ſi Sol boream poſsideat Eclipticæ partem: ipſo autem meridianam Eclipticę medietatem peragrante, ſiniſter horarum numerus ortum, dexter autem occaſum indicabit. Cùm porrò Sol alterutrum poſſederit ęquinoctiorum, tunc ipſum Solem hora ſexta vbique terrarum oriri, eademq́ue ſexta in occaſum tendere, cuilibet arbitramur eſſe manifeſtum.

De arcu diurno atque nocturno.

Cognita igitur hora ortus Solis, ſi numerum eius à 12 ſubduxeris horis: ſemidiurnus relinquetur arcus. quem ſi duplaueris, diem integrabis artificialem: & hic déptus à 24 horis, relinquet ipſius noctis artificialis magnitudinem.

Idem aliter.

Quòd ſi gradus limbi ab Horizonte recto ad fiducialem vſque lineam indicis interceptos, 90 gradibus adiunxeris: conflabis arcum ſemidiurnum in gradibus Æquatoris, Sole borealem Eclipticæ partem diſcurrente:

ſcurrente: vel ſeminocturnum, quandiu Sol ipſe meridianam occupauerit eiuſdem Eclipticæ partem.

PROPOSITIO XI.

Horam inæqualem, diurno obſeruare tempore.

HVIVSCE propoſitionis executionem, octaua propoſitione antecedentis ſecundi libri, ſexto videlicet numero, ſingulatim abſoluere: imò & ipſius horę inęqualis nõdum completæ, lapſam partem examinare docuimus. Cùm igitur ex eadem octaua propoſitione deſcripta inæqualium horarum contextura, non diſcrepet ab ea quam in dorſo huiuſce quadrantis reponendam iuſsimus, verbum non addemus: lectorem ipſum ad eandem octauam propoſitionem (ne fruſtra chartam oneremus) conſultò remittentes. *Octaua propoſitio ſecundi libri.*

PROPOSITIO XII.

Quantitatem inæqualis horæ tam diei quàm noctis artificialis reperire: horas quoque inæquales ad æquales conuertere, & è diuerſo: item à meridie aut media nocte ſupputatas, in horas ab ortu vel occaſu exordientes, & in 24 (Italico more) productas tranſmutare.

DE IIS omnibus, quæ hac exprimuntur propoſitione, peculiarem rurſum tradere deſcriptionem, non modò vanum, ſed etiã inutile iudicamus: vtpote, quæ tertio capite libri quarti Coſmographiæ, potiſsimùm in commenta- *Tertio capite lib. 4. Coſmographiæ.*

rio, ab F ſcilicet nota ad finem vſque iam dicti capitis, ſigillatim edocuimus, propriisq́ue dilucidauimus exemplis. Ad ipſum ergo caput confugias operęprecium eſt: ſi omnimodam ſupradictarum horarum exoptes intelligere conuerſionem.

PROPOSITIO XIII.

Maximarum dierum atque noctium artificialium diuerſitatem, pro diuerſa locorum latitudine, ex ſupradictis colligere.

EX DECIMA propoſitione, habes arcum diei atque noctis artificialis ad datum quemuis Horizontem, Sole initium Cancri poſsidente, vbi dies contingit maxima. Hinc facile eſt inter oblatas quaſcunque regionum latitudines maximarum tam dierum quàm noctium artificialium cognoſcere diuerſitatem. Perſpicuum eſt itaque, Sole initium Cancri poſsidente, in latitudine cõplemento maximæ ſolaris obliquationis diem accidere continuum, ſine aliqua noctis obſcuritate. Pro reliquis verò locis, ſuper quorum Horizontem polus ſupra complementum maximæ declinationis ſolaris extollitur, ita facito. Supputato in ipſo indice, à centro quadrantis verſus limbum, oblatam poli ſublimitatem: finemq́ue diligenter obſignato. Demum traducito indicem, quouſque notatus latitudinis terminus incidat in Eclipticam: diſtinguet enim determinatum arcum eiuſdem Eclipticæ verſus æſtiuale ſolſtitium, quem dum Sol occupauerit, lux ſuper Horizontem abſque nocte continuabitur.

Vbi dies 24 horarum.

De locis, in quibus dies artificialis ſuperat naturalem.

continuabitur. Potes itaque ſingulis locis,ab eadem latitudine, complemento maximæ declinationis Solis æquali ad polum vſque (vbi maxima contingit diuerſitas) interceptis,accidentia continuatæ lucis,aut tenebrarum excerpere diſcrimina.

PROPOSITIO XIIII.

Quæ ſtellæ oriantur, & quæ occidant, manifeſtare.

SVPPVTA in ipſo indice datam poli ſublimitatem, ſeu regionis latitudinem,ab A quidem centro verſus Æquatorem: obſignatóque rurſum eiuſdem ſupputationis terminum. Circumagito demum indicem à dextro quadrantis latere verſus læuum, aut è diuerſo: & ſimul animaduertito arcum circa polum A, ab eodem latitudinis obſignato termino deſcriptum. Nam ſtellæ in eodem quadrante locatæ, quæ intra hunc capientur arcum,ſuper datum Horizontem (cuius ſupputata eſt polaris altitudo, ſemper apparebunt: habebuntque maximam & minimã altitudinem. Cæteræ verò ſtellæ ab eodem arcu verſus limbum interceptæ, orientur & occident: maximámque tantummodò meridianam eleuationem obtinebunt.

PROPOSITIO XV.

Stellarum orientium & occidentium diurnum atque nocturnum arcum elicere.

TRADVCITO fiducialem indicis lineam, ſuper datam quam volueris ſtellam: obſignatóque indicis partem ipſi ſtellæ reſpondentem. Hanc poſtmodùm notam, ad tuę regionis Horizontem conducito: & videto, quotnam gradus in limbo inter indicem & rectum capientur Horizontem. Quoſquidem gradus, addito 90 gradibus, ſi ſtella fuerit in ſignis borealibus: vel ab eiſdem ſubducito, ſi auſtrinam occupauerit Eclipticę partem. Nam collectus, vel inde relictus graduum numerus, arcum ſtellę ſemidiurnum indicabit: quem ſi duplicaueris, diurnum integrabis arcum. Porrò ſi diurnum arcum à toto dempſeris circulo, nocturnus eiuſdem ſtellę relinquetur arcus.

PROPOSITIO XVI

Dati cuiuſlibet Eclipticæ puncti, aut ſtellæ propoſitæ, aſcenſionem in recto ſphæræ ſitu, ſumpto ab Arietis capite ſupputationis initio, numerare.

EXTENDITO de more indicem ſuper datum Eclipticæ gradum, aut ſtellá propoſitã: nam index ipſe prę fatam aſcẽſionẽ in limbo terminabit, facto ab ariete ſupputationis

nis initio Sed animaduertendi ſunt reſpondentes ipſius limbi numeri, quadruplici ordine diſtributi. Nam primus ordo numerorum ab 1 vſque ad 90, primo quadranti reſpondet Eclipticę: ſecundus ſecundo, tertius tertio, & vltimus vltimo. Idem velim iudices de ſtel- *De ſtellis, idem.* lis, pro ſingularum cum eiſdem quadrantibus Eclipticę reſpondentia: quę (vti ſupradiximus) tum ordine, tum differentia characterum proprię cuiuſlibet inſcriptionis, peculiarem Eclipticę quadrantem facilè manifeſtant.

PROPOSITIO XVII.

In obliqua ſphæra, id quod proxima edocuit propoſitio, reſpondenter inquirere.

ACCIPITO rectam aſcenſionem dati cuiuſcunque gradus Eclipticæ, aut ſtellæ propoſitæ, per antecedentem 16 propoſitionem. Extendito poſtea volubilem indicem ſuper datum Eclipticæ gradum, aut ſtellam ipſam propoſitam: obſignatóque partem lineæ fiducialis, eidem gradui vel ſtellæ reſpondētem. Traducito tandem hanc ita notatam indicis particulam ad tuæ regionis Horizontem. Quot enim intercipientur gradus inter rectū Horizontem & fidelem indicis lineam, tanta erit aſcenſionalis differen- *Differentia aſcenſionalis.* tia inter rectum & datum obliquum ſphęræ ſitum: quæ differentia ſemper eſt eadem cum diſcrepantia maximæ atque minimæ diei ſuper diem nocti æqualem 12.

horarum. Hanc itaque differentiam aſcenſionalem, auſer ab aſcenſione recta, ſi gradus aut ſtella data fuerit in borea Eclipticæ parte: vel adde ipſam differentiam, ſi in auſtrali reperta fuerit. Colligetur enim aut relinquetur dati gradus, oblatíve ſyderis aſcenſio ad datam obliquitatem ſphæræ. Ex quibus haud difficile colligere poteris, quantus arcus ipſius Eclipticæ debetur ſiue reſpondeat cuicunque aſcenſioni rectæ vel obliquæ: per conuerſam ſupradictorum operandi rationem.

Corollarium.

PROPOSITIO XVIII.

Cuiuſlibet ſigni vel arcus Eclipticæ dati, aſcenſionem in recta vel obliqua ſphæra ſcorſum perſcrutari.

EX ALTERVTRA duarum antecedētium propoſitionum, diſce rectam vel obliquá aſcenſionē vtriuſq; termini, hoc eſt, initij atque finis dati ſigni vel arcus Eclipticæ. Subducito poſtea minorem à maiori: relinquetur enim aſcenſio dati ſigni, vel arcus ſeorſum conſiderati.

Corollarium.

Ex quibus licebit vel facile colligere, quę ſigna rectius, quęúe obliquius aſcendant: necnon quę ſimiles nanciſcuntur aſcenſiones. Quemadmodùm ex tertio & quarto capitibus libri tertij Coſmographię noſtrę luculenter expreſsimus: ſuíſque dilucidauimus exemplis.

PROPOSITIO

PROPOSITIO XIX.

Gradum Eclipticæ cum quo data ſtella oritur & occidit, in vtroque ſphæræ ſitu perſcrutari.

DE STELLIS ergo ſermo fit, quæ oriuntur & tendunt in occaſum. In recto igitur ſphæræ ſitu, accipiendus eſt gradus Eclipticæ cum quo data ſtella ad medium Cœlum perducitur, per octauam propoſitionem: nam is gradus ſimul cum ipſa ſtella oritur & occidit. In obliquo autem ſphæræ ſitu, ita facito. Accipito rurſum gradum Eclipticæ cum quo ſtella data mediat Cœlum, vnà cum ipſius gradus aſcenſione. Hanc poſtmodùm aſcenſionem adde 90 gradibus: & ab adgregato numero tolle arcum ſemidiurnum ipſius ſtellæ datæ, per 15 propoſitionem inuentum. Gradus enim Eclipticæ reſpondens aſcenſioni reſiduæ, is eſt qui cum data oritur ſtella.

In recto ſphæræ ſitu.

In obliqua ſphæra.

PROPOSITIO XX.

Aſcendentem Eclipticæ gradum, reliquos item Cœli cardines omni hora diſtinguere.

RESOLVITO DATVM HORARVM numerum in gradus, more quidem peruulgato. Collige poſtmodùm obliquam loci Solis aſcenſionem, per 17 propoſitionẽ: cui prefatos iungito gradus horarios. Et inde conſurgentis

Aſcẽdens

aſcenſionis reſpondentem accipito gradum: nam is erit aſcendens, vel horoſcopus, aut initium primæ domus. Quòd ſi ab hac aſcendentis aſcenſione 90 gradus abſtuleris (mutuato ſi expediat circulo) relinquetur aſcenſio recta medij Cœli: cuius reſpondens in Ecliptica gradus, ipſum medium Cœli, ſeu decimæ domus initium manifeſtabit. Oppoſitus autem ipſi horoſcopo gradus, angulum occidentis, vel initium ſeptimæ domus: atque medio Cœli aduerſus, angulum Terrę, ſiue principium quartę domus oſtendet.

Medium Cœli.

Occidentis atque Terræ anguli.

De reliquis autem intermediarum domorum initiis, vlterius hoc loco tractare conſultò ſuperſedemus, tum quòd hanc materiam capite quinto libri tertij Coſmographię noſtrę abundè reſoluimus, tum quoniam huiuſce quadrantis vſum (ni forſitan cum longo ac tædioſo proceſſu) videant vel facilè ſuperare.

PROPOSITIO XXI. ET VLTIMA.

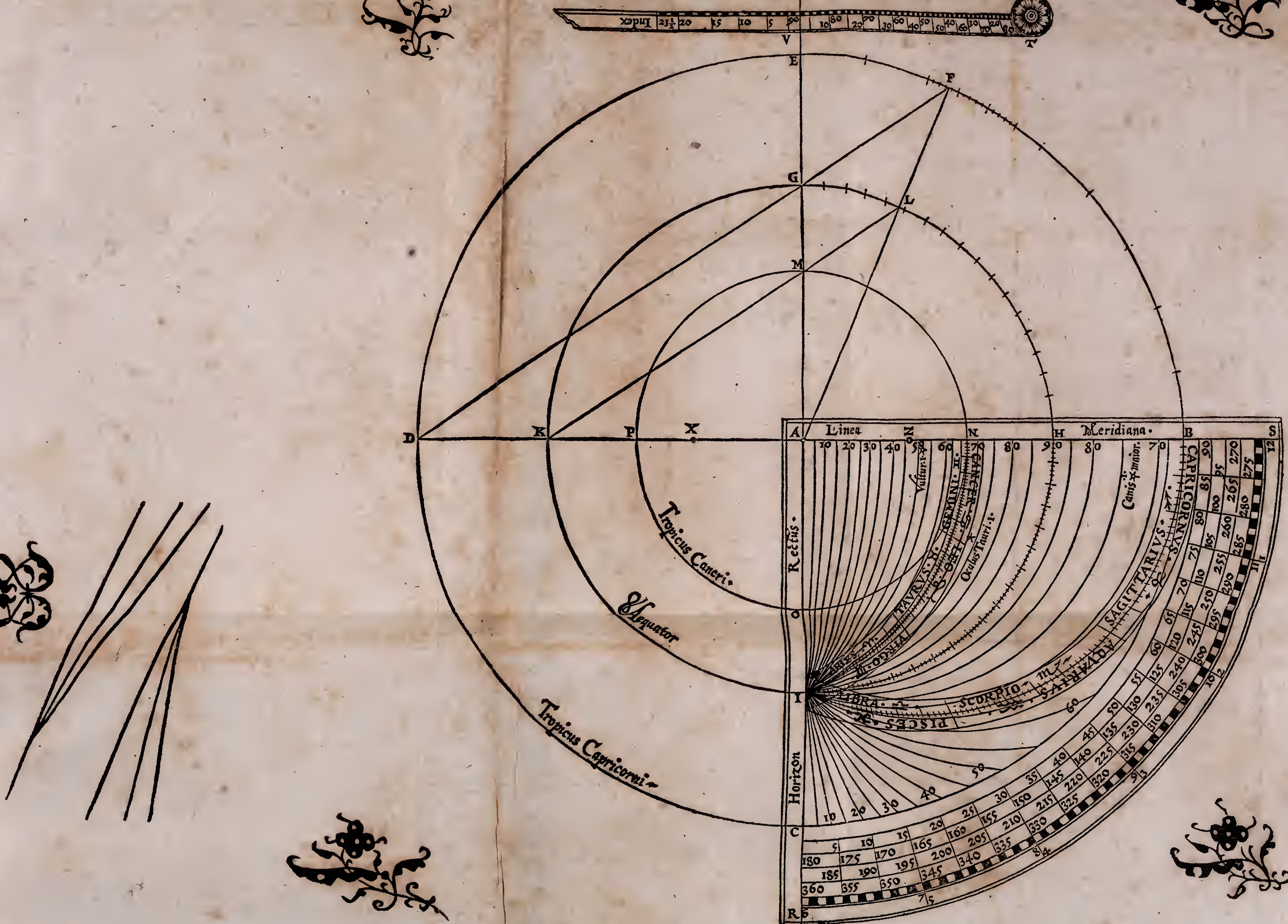
De rerum longitudinibus, per quadratum geometricum, ſiue vmbrarum gnomonem, in ipſius quadrantis dorſo figuratum, dimetiendis, pauca tandem ſubnectere.

POTERIS TANDEM PER gnomonem vmbrarum, ſeu quadratum geometricum, in poſtica ipſius quadrantis ſuperficie delineatum, rerum omnium perpendiculariter erectarum, vel in directum horizontis iacentium,

iacentium, in profundum quoque depreſſarum, facilè dimetiri longitudines. At cùm hæc omnia, quarto, octauo, nono, decimo, duodecimo, quintodecimo, atque decimo ſexto capitibus libri ſecundi Geometriæ noſtræ ſigillatim elucidauimus, clariſsimíſque facilitauimus exemplis (quemadmodum octauo numero propoſitionis octauæ ſecundi libri immediatè præcedentis recitauimus) de his verbum vlterius addere ſuperfluum ac inutile iudicamus. Relinquemus itaque ſtudioſo lectori, hæc ex ſupradictis repetenda, cæteráſque huiuſce quadrantis leuiores ac peruias vtilitates, propria ingenij dexteritate conſequendas: vt huic noſtræ admodum quidem laborioſæ protomatheſi, toties deſideratum finem imponamus. Hæc igitur hactenus.

QVARTI ET VLTIMI LIBRI QVADRANTVM VEL HOROLOGIOrum, authore Orontio Fineo Delphinate Regio Mathematicarum profeſſore, Finis.


IN · PINGVI · GALLINA.



HAEC FIGVRA, LIBRI TERTII FINEM FACIENS,
inter paginas 204, & 205, ante quarti libri initium ponenda eſt.

379-42U